PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

2001-148805

(43)Date of publication of application: 29.05.2001

(51)Int.CI.

HO4N 5/235 HO4N 9/07

(21)Application number: 11-331224

(71)Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing:

22.11.1999

(72)Inventor: KUSAKA HIROYA

SAKAGAMI SHIGEO

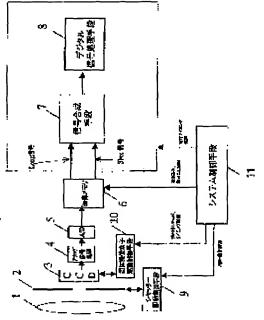
TO TOMOAKI

NAKAYAMA MASAAKI

(54) SOLID-STATE IMAGE PICKUP DEVICE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve such a problem of a conventional dynamic range extension camera that the camera is too expensive because the camera requires a plurality of image pickup element and a full pixel read CCD. SOLUTION: The solid-state image pickup device of this invention employs an inter-line CCD 3 (IT-CCD) that can read signals in two read modes of a filed read mode and a frame read mode. A system control means 11 controls the exposure of the CCD 3 and the signal read mode to acquire an image by the filed read mode for a short time exposure signal (short signal) and to acquire another image by the frame read mode for a long time exposure signal (long signal). The dynamic range is extended by synthesizing the images by a signal synthesis means 7.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

14.05.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(22) (19) 日本国格許庁 (JP)

€ 戡 4 盂 华 噩 么

侍期2001-148805 (11)特許出願公開番号

(P2001-148805A)

(43)公開日

(51) Int.CL?		古法国權	H.		- 1-12-1-(機構)
	2/235		Z	5/235	50022
	20/6			20/6	A 5C065

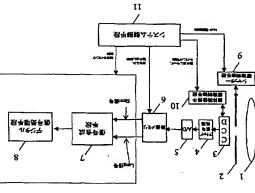
審査請求 未請求 請求項の数42 〇L (全 45 頁)

(71)出國人 00000582] 及下艦股路擊伐之分外	松田帯(22)	(72)発明者 版上 成生	大阪所門具市大子門美1000番組 松卜電路 産業株式会社内 (74)代理人 100087445	弁理士 岩橋 文雄 (外2名)	>部20回録者
特顯平11-331224	平成11年11月22日(1999.11.22)				
(21)出願番号	(22) 州類日				

固体摄像装置 (54) [発明の名称]

(57) [敖楚]

【歌題】 従来のダイナミックレンジ拡大カメラでは複 数枚の植像楽子や全画楽読み出しCCDを必要とし、装 **習が高値になってしまうという問題があった。** 【解決手段】 フィールド読み出しモードとフレーム説 み出しモードの2つの説み出しモードで信号を読み出す ことが可能なインタラインCCD3 (IT-CCD)を 用い、CCD3の腐光及び信号読み出しモードをシステ ム制御手段11にて制御し、短時間歇光信号(Shor (信号) はフィールド読み出し、長時間腐光信号 (Lo ng信号)はフレーム説み出しにより画像を取得し、こ れら2つの画像を信号合成手段7で合成することにより ダイナミックレンジを拡大する。



とする固体頻像装置。 平成13年5月29日(2001.5.29)

ホトダイオードに入射する光を遮光する遮光手段と、前 出力するための転送手段を有する固体協像素子と、前記 記固体撮像素子から出力される画像信号を合成する信号 合成手段と、を有し、前記固体協像業子は、第1以光と して前記ホトダイオード上に蓄積された駐荷の一部のみ を第1の読み出し制御パルスの印加後に前記転送手段を **介して出力し、更に、前記第1の読み出し制御パルス印** 加後、前記遮光手段による路光終了をもって完了する第 2 段光において前記ホトダイオード上に密積された電荷 を第2の読み出し制御パルスの印加後に前記転送手段を 介して出力し、前記画像信号合成手段は、前記第1 欧光 及び前記第2 路光により撮影された画像信号を合成する ドと、前記ホトダイオード上に審積された電荷を外部に 【請求項4】 行列状に配置された複数個のホトダイオー

ホトダイオードに入射する光を遮光する遮光手段と、前 ドと、前記ホトダイオード上に蓄積された電荷を外部に 出力するための転送手段を有する固体极像案子と、前記 記固体撮像素子から出力される画像信号を合成する信号 合成手段と、を有し、前記固体擬像素子は、第1 路光と して前記ホトダイオード上に蓄積された電荷を第1の誌 み出し制御パルスの印加後にフィールド読み出しにより 前記転送手段を介して出力し、更に、前記第1の読み出 し制御パルス印加後、前記盛光手段による解光終了をも

特限2001-148805

ව

固体操像素子と、前記固体振像薬子から出力される画像 【請求項1】 欧光量の異なる複数の画像信号を出力する **旨号を合成する信号合成手段と、を有し、前記固体撮像** 也の画像信号に比べ画素数の少ない画像信号であること 案子から出力される画像信号のうち少なくとも1つは、 を特徴とする固体指像装置。

画案を問引かれた画像信号であることを特徴とする詰求 【請求項2】 画素数の少ない画像信号とは、垂直方向に 項1記載の固体損像装置。

ホトダイオードに入射する光を遮光する遮光手段と、前 み出し制御パルスの印加後に前記転送手段を介して出力 遮光手段による戯光終了をもって完了する第2 曝光にお 2 欧光により根影された画像信号を合成することを特徴 出力するための転送手段を有する固体撮像素子と、前記 記固体操像案子から出力される画像信号を合成する信号 合成手段と、を有し、前記固体操像薬子は、第1 路光と して前記ホトダイオード上に蓄積された電荷を第1の読 し、更に、前配第1の読み出し制御パルス印加後、前記 いて前記ホトダイオード上に蓄積された電荷を第2の説 み出し制御パルスの印加後に前記転送手段を介して出力 し、前記画像信号合成手段は、前記第1 陽光及び前記第 [請求項3] 行列状に配置された複数個のホトダイオー ドと、前記ホトダイオード上に審賛された配荷を外部に

ことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項5】行列状に配置された複数個のホトダイオー

【請求項6】第1 臨光の臨光時間は電子シャッターによ は、前記第1段光及び前記第2段光により极影された画 り制御することを特徴とする諧求項3から詰求項5のい って完了する第2做光において前記ホトダイオード上に **格積された電荷を第2の読み出し制御パルスの印加後に** 前記転送手段を介して出力し、前記画像信号合成手段 像信号を合成することを特徴とする固体超像装置。

【請求項7】第2の読み出し制御パルスの印加後、第2 ム読み出しにより出力されることを特徴とする請求項3 **路光においてホトダイオードに蓄積された電荷はフレー** から請求項6のいずれかに記載の固体協像装置。 ずれかに記載の固体撮像装置。

【請求項8】第1の読み出し制御パルスの印加後に読み 出される画像は、第2の説み出し制御パルス印加後に説 を特徴とする請求項3から請求項7のいずれかに記載の み出される画像に比べ、画来数の少ない画像であること 固体极像装置。

【請求項9】機械的な遮光手段は光学絞りを兼用するこ とを特徴とする請求項3から請求項8のいずれかに記載 の固体操像装置。 【請求項10】 協光量と画楽数の異なる2つの画像信号 により画素数の多い画像信号と同じ信号形式に変換する 補間手段と、前記画菜数の少ない画像信号、もしくは前 に変換された画像信号、もしくは前配画業数の多い画像 信号の少なくとも1つを合成制御信号とし、この合成制 御信号に応じて、前記補間手段により画茶数の多い画像 信号と同じ信号形式に変換された画像信号と前記画楽数 の多い画像信号とを合成する信号合成手段と、を有する を出力する固体協像楽子と、前記画楽数の異なる2つの 画像信号のうち、画素数の少ない画像信号を、補間処理 記補間手段により画素数の多い画像信号と同じ信号形式 ことを特徴とする固体損像装置。

【請求項11】 協光弘と画菜数の異なる2つの画像信号 を出力する固体最像素子と、前記画素数の異なる2つの 画像信号のうち、画茶数の少ない画像信号もしくは前記 国深の多い画像信号からその輝度信号を抽出する輝度信 号抽出手段と、前記画案の少ない画像信号を、補間処理 により画素数の多い画像信号と同じ信号形式に変換する 補間手段と、前記画茶数の少ない画像信号から抽出した 類度信号もしくは前記画素数の多い画像信号から抽出し た輝度信号の少なくとも1つを合成制御信号とし、この 合成制御信号に応じて、前記補間手段により画茶数の多 い画像信号と同じ信号形式に変換された画像信号と前記 画楽数の多い画像信号とを合成する信号合成手段と、を 育することを特徴とする固体損像装置。

ベルに応じてある係数トを発生する係数発生手段と、前 記係数発生手段により発生された係数トに応じて、補間 手段により画菜数の多い画像信号と同じ信号形式に変換 された画像信号と画楽数の多い画像信号を重み付け加算 【請求項12】信号合成手段は、合成制御信号の信号レ

する合成手段と、を有することを特徴とする請求項10 または請求項11に記載の固体複像装置。

た解度信号、もしくは前記画来数の多い画像信号から抽 信号から抽出された卸度信号とを合成する脚度信号合成 する信号合成手段と、を有することを特徴とする固体版 【湖水項13】 欧光山と画素数の異なる2つの画像信号 面像信号のうち、画素数の少ない画像信号と前記画素の 多い画像信号からその輝度信号を抽出する輝度信号抽出 手段と、前記画紫数の少ない画像信号から抽出された脚 度信号を、補間処理により画案数の多い画像信号から得 **段と、前記画来が少ない画像信号から抽出された脚度信** 号、もしくは前記第1の袖間手段により画案数の多い画 ※数の多い画像信号を、前記合成制御信号に応じて合成 を出力する固体版像楽子と、前記画素数の異なる2つの られる即度信号と同じ信号形式に変換する第1の補間手 **像信号から得られる輝度信号と同じ信号形式に変換され** し、この合成制御信号に応じて、前記第1の補間手段に より画素数の多い画像信号から得られる類度信号と同じ 信号形式に変換された輝度信号と前記画茶数の多い画像 手段と、前記画楽数の少ない画像信号を、補間処理によ り画素数が多い画像信号と同じ信号形式に変換する第2 の補間手段と、前記第2の補間手段により画案数が多い 画像信号と同じ信号形式に変換された画像信号と前記画 出された輝度信号の少なくとも1つを合成制御信号と

(副決項14) 即度信号合成手段は、合成制御信号の信号レベルに応じてある係数れを発生する第1の係数発生 手段と、前記第1の係数発生手段により発生された係数 れに応じて、第1の補間手段により両条数の多い顧像信号から得られる即度信号と同じ信号形式に変換された即 度信号と画案の多い画像信号から抽出された即度信号を 近み付け加算する第1の合成手段と、を有することを特 他とする副米項13に記載の固体場像装置。 「副米項15」信号合成手段は、第1の係数発生手段に より発生された係数kのうち少なくとも1つの係数 に

「耐米切15」はお古版手段は、初1の策数発生手段に より発生された複数とのうちかなくとも1つの係数とに 応じて、第2の補間手段により画楽数の多い画像语与と 同じ信号形式に変換された画像指导と画楽数の多い画像 信号を張み付け加算する第2の合成手段をイすることを 特徴とする部級項13または創業項14に記載の関係級 検技院。 「翻求項16] 信号合成手段は、第1の係数発生手段により発生された係数kのうち、複数層の係数kの平均的、最大値、最大値、最小値、中間値の少なくともいずれか1つに応じて、第2の補間手段により画案数の多い画像信号と同じ信号形式に変換された画像信号と画業数の多い画像信号を正み付け加算する第2の合成手段を有することを特徴とする副来項13または翻求項14に記載の固体

【翻求項17】倡号合成手段は、合成制御信号の信号レベルに応じてある係数kを発生する第2の係数発生手段

と、前部第2の係数発生手段により発生された係数ににたって、第2の補間手段により画素数の多い画像信号と同じ信号形式に変換された画像信号と画業数の多い画像信号を重み付け加算する第2の合成手段を有することを 特徴とする請求項13または請求項14に記載の固体協 も実際。 「甜菜項18] 魔光品と國素数の異なる2つの國像信号を出力する固体版像業子と、前記國案数の異なる2つの國像信号のうち、前記國業数の少ない國像信号と前記國業の多い國像信号が、前記國業数の少ない國像信号から期出された輝度信号を、前記國業数の少ない國像信号から知出されて輝度信号を、前記國業数の少ない國像信号から相当を取る都度信号と同じ信号形式に変換する補間手段と、前記國業の少ない國像信号から相当された國度信号、もしくは前記4個手段により國業の多い國像信号から得られる輝度信号と同じ信号形式に変換する補間手段、もしくは前記4個手段により國業の多い國像信号から得られる輝度信号と同じ信号形式に変換された輝度信号を

時、もしくは前記補同手段により画業の多い画像循号から得られる類校信号と同じ信号形式に変換された解校信号、もしくは前記画業数の多い画像信号から抽出された解校信号の少なくとも1つを合成制御信号とし、この合成制御信号に応じて、前記・10年の同じの手に大り画業数の多い画像信号を応じて、前記・10年の同じの手に対し、この合成制領信号といるのより画業数の多い画像信号といるのより重素の多い画像信号と同じ信号を改改されて一次では一個手段と、前記画業数の多い画像信号と同じ信号を対して表現を連盟により画案の少ない画像信号と同じ信号形式に変換する間引き手段と、前記画級と対し工程を存むに任号を対して全体を対しても成する。

(翻求項19] 御度信号合成手段は、台成制算信号の信号レベルに応じてある係数なを発生する第1の係数発生手段とより発生された係数 たに応じて、補間手段により画案数の多い画像信号から得られる御度信号と同じ信号形式に変換された脚度信号を追求数の多い画像信号から抽出された脚度信号を追求付け加算する第1の合成手段と、を右することを特徴とする請求項18に記載の個体過像装置。

(超米奴2の1)信号合成手段は、第1の係数発生手段により発生された係数kのうち少なくとも1つの係数kにたたして、即引き手段により国来数の少ない画像信号と同じ信号形式に変数された画像信号と回译数の少ない画像信号を重み数の少ない画像信号を重み付け回算する第2の合成手段を右することを特徴とする請求項18または請求項19に記載の固体超級数配。

「翻来項21] 信号合成手段は、第1の係数発生手段に より発生された係数kのうち、複数個の係数kの平均 値、最大値、最小値、中間値の少なくともいずれか1つ に応じて、間引き手段により画素数の少ない画像信号と 同じ信号形式に変換された画像信号と画素数の少ない画 像信号を狙み付け加算する第2の合成手段を有すること を特徴とする請求項18または請求項19に記載の固体

「翻求項22」信号合成手段は、合成師御信号の信号レベルに応じてある係数kを発生する第2の係数を発生手段と、前記第2の係数をに手段により発生された係数kに応じて、問引き手段により順楽数の少ない順像信号と同じ信号形式に変換された順條信号と画素数の少ない順像信号を重み付け加算する第2の合成手段を有することを特徴とする請求項18または請求項19に記載の固体機

[請求項23] 欧光量と画紫数の異なる2つの画像信号 を出力する固体協像業子と、前記画素数の異なる2つの 画像信号のうち、前記画楽の少ない画像信号と前記画楽 の多い画像信号からその輝度信号を抽出する輝度信号抽 出手段と、前記画楽数の少ない画像信号から抽出された 輝度信号の少なくとも1つを合成制御信号とし、この合 成制御信号に応じて、前記補間手段により画案数の多い を間引かれた画像信号を、前記合成制御信号に応じて合 成する信号合成手段と、を有することを特徴とする固体 輝度信号を、補間処理により画業数の多い画像信号から 号、もしくは前記補間手段により画業の多い画像信号か ら得られる輝度信号と同じ信号形式に変換された輝度信 号、もしくは前記画素数の多い画像信号から抽出された 画像信号から得られる輝度信号と同じ信号形式に変換さ れた輝度信号と前記画素数の多い画像信号から抽出され た阿皮信号とを合成する輝度信号合成手段と、前記画案 数の多い画像信号に対し間引き処理により画案を間引く 第1の間引き手段と、前記画案数の少ない画像信号に対 前記第1の間引き手段及び第2の間引き手段により画案 得られる輝度信号と同じ信号形式に変換する補間手段 と、前記画案の少ない画像信号から抽出された卸度信 し間引き処理により画案を間引く第2の間引き手段と、

(翻求項24) 脚度信号合成手段は、合成側卸信号の信号レベルに応じてある係数kを発生する第1の係数発生手段により発生された係数kに応じて、補間手段により画来数の多い頭像信号から得られる輝度信号と同正信号形式に変換された脚度信号と國案数の多い頭像信号心に信号形式に変換された脚度信号と国案数の多い面像信号心は出された脚度信号を重み付け加算する第1の合成手段と、を有することを特徴とする割求項23配続の固体過像装置。

「翻米項25] 信号合成手段は、第1の係数発生手段により発生された係数kのうち少なくとも1つの係数kに応じて、第1の間引き手段及び第2の固引き手段により圖案を問引かれた圖像信号を低み付け回算する第2の合成手段を有することを特徴とする翻採項23または翻採項24に記載の固体過級裝配。

【湖沢項26】信号合成手段は、第1の係数発生手段により発生された係数kのうち、複数個の係数kの平均値、最大値、最小値、場小値、中凹値の少なくともいずれか1つに応じて、第1の間引き手段たび第2の間引き手段によに応じて、第1の間引き手段及び第2の間引き手段によ

り画茶を回引かれた画像信号を迅み付け加算する第2の合成手段を有することを特徴とする語来項23または語来項24に記載の固体验像装置。

【翻来項27】信号合成手段は、合成領簿信号の信号レベルに応じてある係数とを発生する第2の係数発生手段と、前記第2の係数発生手段により発生された係数とに応じて、第1の間引き手段及び第2の間引き手段により 頭案を間引かれた画像信号を狙み付け加算する第2の合成手段を有することを特徴とする請求項23または請求項24に記載の固体複像装置。

【超求項28】画業数の少ない面像信号とは1フィールドの画像信号であり、画米数の多い画像信号とは1フレームの画像信号であることを特徴とする語求項1、2、3、5、10、11、13、18、23のいずれかに記載の固体複像技質。

「翻求項29」係数発生手段及び第1の係数発生手段及 び第2の係数発生手段は、合成師師信号の少なくとも1 画業の信号レベルに応じて係数 kを発生することを特徴 とする請求項10から翻米項27のいずれかに記載の固 体操像装置。 【請求項30】係数発生手段及び第1の係数発生手段及び第2の係数発生手段及び第2の係数発生手段は、合成制御信号の複数画素の信号レベルの平均値、最大値、最小値、中間値の少なくともいずれか1つに応じて係数 たを発生することを特徴とする割求項10から割求項27のいずれかに記載の固体

【請求項31】係数発生平段及び第1の係数発生手段及び第2の係数発生手段及び第2の係数発生手段は、合成制御信号の1面装師に対応する係数とを発性することを特徴とする請求項10から請求項27のいずれかに記続の固体最後装置。

极像装置。

【湖米項32】係数発生手段及び第1の係数発生手段及び第2の係数発生手段及び第2の係数発生手段は、合成問項信号の複数画集からなるプロックに対応する係数kを発生することを特徴とする部米項10から請米項27のいずれかに記載の固体機像装置。

(請求項33)係数発生手段及び第1の係数発生手段及び第2の係数発生手段及び第2の係数発生手段は、合成過算信号の複数職業からなるプロック内の各信号レベルの平均値、最大値、最小値、中間値の少なくともいずれか1つに応じてある係数トを発生することを特徴とする副求項10から勘求項27のいずれかに記載の個体验像装置。

【請求項34】係数発生手段及び第1の係数発生手段及び第2の係数発生手段及び第2の係数発生手段は、合成制御信号の複数圖案からなるプロック内の各信号レベルのうち、プロック内の特定位配に存在する画案の信号レベルに応じてある係数kを発生することを特徴とする語案項10から請案項20いずれかに記載の固体協像技配。

[指求項 5] 場米元三番素数の現なる2つの画像信号のうち、画来数の少ない。画来数の少ない画像信号は短時回線光信号であり、画来数の多い画像信号は長時回線光信号であり、画来数の多い画像信号は長時回線光信号であること

を特徴とする間求項1から割求項34のいずれかに記載

を特徴とする請求項1から請求項34のいずれかに記載 【請求項36】 協光山と画案数の異なる2つの画像信号 のうち、画茶数の少ない画像信号は長時間露光信号であ り、画素数の多い画像信号は短時間以光信号であること の団体拠像装置。 【韶求項37】 岡体极像素子で極像する画像信号の路光 品は、機械的な遮光手段もしくは固体超像素子の電子シ セッター機能により制御することを特徴とする請求項1 から請求項36のいずれかに記載の固体協像装置。

ルターはマゼンタ、グリーン、イエロー、シアンの4色 であることを特徴とする詰求項1から請求項37のいず 【請求項38】固体操像素子上に形成されるカラーフィ れかに記載の固体植像装置。

ルター配列はマゼンタ、グリーン、イエロー、シアンの 4 色からなる補色市松タイプであることを特徴とする語 [韶永項39] 固体損像案子上に形成されるカラーフィ **東項1から請求項38のいずれかに記載の固体機像装**

ルターはレッド、グリーン、ブルーの3色であることを 特徴とする語求項1から語求項37のいずれかに記載の [請求項40] 固体操像素子上に形成されるカラーフィ 固体協像装置。

ルター配列はレッド、グリーン、ブルーの3色からなる 【請求項42】 固体擬像素子はインタライン転送CCD (IT-CCD) であることを特徴とする詰求項1から 3色ストライプタイプであることを特徴とする請求項1 【副求項41】固体故像素子上に形成されるカラーフィ から請求項37のいずれかに記載の固体極像装置。

請求項41のいずれかに記載の固体撮像装置。 [発明の詳細な説明]

[0001]

[発明の属する技術分野] 本発明は、撮影画像のダイナ ミックレンジ拡大が可能な固体擬像装置に関するもので

[0000]

[0002]

【従来の技術】 従来から、欧光団の異なる2つの画像信 号を合成してダイナミックレンジの広い映像信号を得る 4829号公報及び特開平9-275527号公報で開 ための固体撮像装置としては、例えば、特開平9-21 示されているものがある。

ド画像をそれぞれレベルシフトさせた後、1フレームの 画像に合成することでダイナミックレンジの広い画像を **沿ることが可能なデジタルスチルカメラが開示されてい** は、路光時間を変えて撮影した連続する2枚のフィール [0003] 特開平9-214829号公報において

いては、複数のCCDから得られる媒光時間の異なった [0004] また、特開平9-275527号公報にお

の広い画像を得ることが可能なデジタルスチルカメラが 1フレームの画像に合成することでダイナミックレンジ 複数のフレーム画像をそれぞれレベルシフトさせた後、

用示されている。

[0005]他にも、1フィールド期間内に長時間腐光 信号と短時間腐光信号を読み出し可能な特殊なCCDを 用いてダイナミックレンジを拡大したビデオカメラの例 が知られている(映像メディア学会技術報告Vol. 22, No. 3, pp1~6 (1998) " 単板Hyper-Dカラーカメラ信号処理 方式の開発")。

[0000]

タルスチルカメラにおいては、欧光時間を変えて撮影し 【発明が解決しようとする課題】しかしながら、例えば 時期平9−214829号公報にて開示されているデジ た連続する2枚のフィールド画像を合成するため、合成 後の画像は1フィールド分の画像解像度、つまりCCD の画素数の半分の解像度しか得られず、撮影画像の解像 成不足が懸念される。

像信号を合成するために、合成後の画像は1フレーム分 [0007] これに対し、特別平9-275527号公 は、複数のCCDにより撮影された解光時間の異なる画 の画像解像度、つまりCCDの画案数分の解像度が得ら れるが、CCDが複数個必要となり協像装置のサイズ、 報にて開示されているデジタルスチルカメラにおいて

コストの面で不利となる。

【0008】また、映像メディア学会技術報告Vol.22,N 理方式の開発"で報告済みの撤缴装置の場合は撮影画像 のダイナミックレンジ拡大には特殊なCCDが必要とな 民生用固体撮像装置に一般的に用いられる固体撮像素子 を1個用いることで安価で、且つCCDの画素数並みの 画像解像度でダイナミックレンジを拡大した画像を撮影 o.3.pp1∼6 (1998) "単板Hyper-Dカラーカメラ信号処 る。本発明は以上の問題に鑑みてなされたものであり、 可能な固体撮像装置を提供することを目的とする。

るために本願の請求項1記載の発明は、 露光量の異なる 像素子から出力される画像信号を合成する信号合成手段 と、を有し、前記固体操像案子から出力される画像信号 複数の画像信号を出力する固体操像素子と、前記固体撮 のうち少なくとも1つは、他の画像信号に比べ画紫数の 【課題を解決するための手段】このような課題を解決す 少ない画像信号であることを特徴とするものである。

[0010] 本願の請求項3記載の発明は、行列状に配 ド上に密積された電荷を外部に出力するための転送手段 される画像信号を合成する信号合成手段と、を有し、前 記固体操像素子は、第1段光として前記ホトダイオード を有する固体操像案子と、前記ホトダイオードに入射す る光を遮光する遮光手段と、前記固体損像素子から出力 上に著積された価格を第1の読み出し制御パルスの印加 置された複数個のホトダイオードと、前記ホトダイオー

後に前記転送手段を介して出力し、更に、前記第1の読 をもって完了する第2 曝光において前記ホトダイオード 上に密積された電荷を第2の読み出し制御パルスの印加 後に前記転送手段を介して出力し、前記画像信号合成手 段は、前記第1億光及び前記第2個光により撮影された み出し制御パルス印加後、前記遮光手段による歐光終了 画像信号を合成することを特徴とするものである。

を有する固体撮像楽子と、前記ホトダイオードに入射す 記固体損像素子は、第1以光として前記ホトダイオード [0011] 本類の請求項4記載の発明は、行列状に配 ド上に蓄積された電荷を外部に出力するための転送手段 る光を遮光する遮光手段と、前記固体操像素子から出力 される画像信号を合成する信号合成手段と、を有し、前 上に審積された電荷の一部のみを第1の読み出し制御パ ルスの印加後に前記転送手段を介して出力し、更に、前 記第1の読み出し制御パルス印加後、前記遮光手段によ る欧光終了をもって完了する第2欧光において前記ホト ダイオード上に審積された電荷を第2の読み出し制御パ ルスの印加後に前記転送手段を介して出力し、前記画像 信号合成手段は、前記第1以光及び前記第2以光により 撮影された画像信号を合成することを特徴とするもので 置された複数個のホトダイオードと、前記ホトダイオー

ものである。

る光を遮光する遮光手段と、前記固体複像茶子から出力 [0012] 本願の請求項5記載の発明は、行列状に配 置された複数個のホトダイオードと、前記ホトダイオー ド上に蓄積された電荷を外部に出力するための転送手段 を有する固体撮像案子と、前記ホトダイオードに入射す される画像信号を合成する信号合成手段と、を有し、前 記留体操像案子は、第1億光として前記ホトダイオード 上に蓄積された電荷を第1の読み出し制御パルスの印加 後にフィールド読み出しにより前記転送手段を介して出 力し、更に、前記第1の説み出し制御パルス印却後、前 記礁光手段による路光終了をもって完了する第2路光に おいて前記ホトダイオード上に密積された配荷を第2の 説み出し制御パルスの印加後に前記転送手段を介して出 カし、前記画像信号合成手段は、前記第108光及び前記 第2個光により撮影された画像信号を合成することを特 微とするものである。

間手段により画素数の多い画像信号と同じ信号形式に変 [0013] 本願の請求項10記載の発明は、臨光量と 画案数の異なる2つの画像信号を出力する固体撮像素子 と、前記画素数の異なる2つの画像信号のうち、画素数 の少ない画像信号を、補間処理により画茶数の多い画像 信号と同じ信号形式に変換する補間手段と、前記画素数 の少ない画像信号、もしくは前記補間手段により画茶数 もしくは前記画茶数の多い画像信号の少なくとも1つを 合成制御信号とし、この合成制御信号に応じて、前記補 換された画像信号と前記画素数の多い画像信号とを合成 の多い画像信号と同じ信号形式に変換された画像信号、

する信号合成手段と、を有することを特徴とするもので

信号と同じ信号形式に変換する補間手段と、前配面素数 の少ない画像信号もしくは前記画楽の多い画像信号から その即度信号を抽出する即度信号抽出手段と、前記画素 の少ない画像信号から抽出した輝度信号もしくは前記画 前記補間手段により画茶数の多い画像信号と同じ信号形 [0014] 本願の請求項11記載の発明は、臨光量と 画素数の異なる2つの画像信号を出力する団体粗像薬子 と、前記面楽数の異なる2つの画像信号のうち、画楽数 の少ない画像信号を、補間処理により画素数の多い画像 紫数の多い画像信号から抽出した輝度信号の少なくとも 式に変換された画像信号と前記画菜数の多い画像信号と を合成する信号合成手段と、を有することを特徴とする 1つを合成制御信号とし、この合成制御信号に応じて、

画素数の異なる2つの画像信号を出力する固体掃像案子 と、前記両素数の異なる2つの画像信号のうち、画案数 号形式に変換する第1の補間手段と、前記画案が少ない じて、前記第1の補間手段により画案数の多い画像信号 **信号と前記画来数の多い画像信号から抽出された即度信 号とを合成する難度信号合成手段と、前記画業数の少な** 同じ信号形式に変換する第2の補間手段と、前記第2の 補間手段により画素数が多い画像信号と同じ信号形式に 変換された画像信号と前記画案数の多い画像信号を、前 記合成制御信号に応じて合成する信号合成手段と、を有 [0015] 本額の請求項13記載の発明は、腐光量と の少ない画像信号と前記画業の多い画像信号からその即 り画案数の多い画像信号から得られる脚度信号と同じ信 画像信号から抽出された卸度信号、もしくは前記第1の **19号と同じ信号形式に変換された卸度信号、もしくは前** 記画楽数の多い画像信号から抽出された即度信号の少な くとも1つを合成制御信号とし、この合成制御信号に応 から得られる脚度信号と同じ信号形式に変換された即度 い画像信号を、補間処理により画茶数が多い画像信号と 度信号を抽出する輝度信号抽出手段と、前記画素数の少 ない画像信号から抽出された輝度信号を、補間処理によ 補間手段により画案数の多い画像信号から得られる脚度 することを特徴とするものである。

18号から抽出された即度信号、もしくは前記補間手段に 画楽数の異なる2つの画像信号を出力する固体協像素子 と、前記画来数の異なる2つの画像信号のうち、前記画 楽の少ない画像信号と前記画楽の多い画像信号からその より画素の多い画像信号から得られる輝度信号と同じ信 [0016] 本願の請求項18記載の発明は、協光品と 即成信号を抽出する卸度信号抽出手段と、前記画菜数の 少ない画像信号から抽出された輝度信号を、補間処理に より画素数の多い画像信号から得られる即度信号と同じ 国号形式に変換する補間手段と、前記画業の少ない画像 号形式に変換された即度信号、もしくは前記画素数の多

茶の少ない画像信号を、前記合成制御信号に応じて合成 い画像信号から抽出された輝度信号の少なくとも1つを 同手段により画素数の多い画像信号から得られる輝度信 **马と同じ信号形式に変換された即度信号と前記画業数の** 多い画像信号から抽出された輝度信号とを合成する輝度 信号合成手段と、前記画楽数の多い画像信号を、関引き 処理により画業の少ない画像信号と同じ信号形式に変換 画像信号と同じ信号形式に変換された画像信号と前記画 する信号合成手段と、を有することを特徴とするもので 合成制御信号とし、この合成制御信号に応じて、前記補 する間引き手段と、前記間引き手段により画素の少ない

合成制御信号とし、この合成制御信号に応じて、前配補 素数の少ない画像信号に対し間引き処理により画素を問 【0017】本願の請求項23記載の発明は、歐光量と 茶の少ない画像信号と前配画来の多い画像信号からその 即度信号を抽出する即度信号抽出手段と、前記画素数の 少ない画像信号から抽出された輝度信号を、補間処理に より画素数の多い画像信号から得られる輝度信号と同じ 信号形式に変換する補間手段と、前記画茶の少ない画像 **旨号から抽出された卸度信号、もしくは前記補間手段に** より画素の多い画像信号から得られる輝度信号と同じ信 号形式に変換された輝度信号、もしくは前記画楽数の多 い面像信号から抽出された即度信号の少なくとも 1 つを 間手段により画素数の多い画像信号から得られる脚度信 **引と同じ信号形式に変換された即度信号と前記画素数の** 多い画像信号から抽出された輝度信号とを合成する輝度 は号合成手段と、前記画案数の多い画像信号に対し関引 き処理により画案を問引く第1の問引き手段と、前記画 引く第2の間引き手段と、前記第1の間引き手段及び第 2の間引き手段により画案を間引かれた画像信号を、前 記合成制御信号に応じて合成する信号合成手段と、を有 画楽数の異なる2つの画像信号を出力する固体協像素子 と、前記画素数の異なる2つの画像信号のうち、前記画 することを特徴とするものである。

用の機械シャッター、3は固体損像素子であり、本実施 デジタル信号に変換された画像信号を記憶する画像メモ るとする。4は相関二重サンプリング回路と自動利得制 リである。7は画像メモリ6から読み出される2条紙の の実施の形態1における固体協像装置のプロック図であ る。同図において、1は光学レンズ、2は光学校りと兼 の形態1においては民生川固体撮像装置で一般に用いら れているインタライン伝送CCD (IT-CCD) であ 段、5はA/D変換手段、6はA/D変換手段5により 【発明の実施の形態】 (実施の形態1) 図1は、本発明 御 (AGC) 回路から構成されるアナログ信号処理手 画像信号を合成する信号合成手段である。

[0018]

【0019】信号合成手段7で得られた信号はデジタル 信号処理手段8において、輝度信号と色信号の分離、ノ

イミング等を制御する手段である。なおこれらを含め上 記すべての構成要素の動作モードや動作タイミングはシ セッター駆動制御手段9は機械シャッター2の開閉の制 即を行う手段であり、固体版像素子駆動制御手段10は 固体振像素子3の腐光制御や信号読み出しのモード、タ ステム制御手段11により統合的に制御されるものとす マットへのエンコード等の処理が施される。また機械シ イズ除去、エッジ強調、マトリクス演算、特定のフォー

ルド説み出しモードとフレーム読み出しモードの2つの 読み出しモードで信号を読み出すことが可能なインタラ [0020] 図2(a), (b), (c), (d)は、固体撮像楽子 3の動作、構成を説明するための模式図である。なお本 発明の実施の形態1において固体擬像素子3は、フィー 上、図2のような垂直4画案、水平2画案のいわゆる4 イン転送CCD (IT-CCD)であり、説明の便宜 ×2画案の構成で説明する。

ィールド読み出しモードを説明するための図である。図 強さに応じた信号電荷が搭積される部分であり、一定時 間の後、印加される制御パルスによってこの蓄積された [0021] 図2(a)、(b)は、IT-CCDにおけるフ 市衛は垂直転送CCDに移動する。このとき隣接する上 下2つのホトダイオードの電荷が垂直転送CCD上で混 合され、水平転送CCDを介して外部に出力される。以 2 (a)において、ホトダイオードは光電変換により光の 上が第1フィールドの読み出し動作である。

に、垂直転送CCD上で混合されるホトダイオードのペ インタレース方式の1フレームに相当する画像信号を説 る。これにより2フィールド分の信号読み出しにより、 アが第1フィールドの場合比べ垂直方向に1 画素ずれ [0022] 第2フィールドは、図2(6)に示すよう み出すことができる。

送されなかったホトダイオードの電荷が垂直転送CCD イオード上の電荷が垂直転送CCDで混合されることな く、外部に出力される。これにより2フィールド分の信 【0023】次に、図2(c)、(d)を用いてフレーム読み 出しモードについて説明する。フレーム説み出しモード 向に1 画来飛ばしでホトダイオードに落積された電荷が 垂直転送CCDに転送され、これが水平転送CCDを介 して外部に出力される。そして第2フィールドにおいて に転送され、これが水平転送CCDを介して外部に出力 される。このようにフレーム読み出しモードではホトダ 号読み出しにより、インタレース方式の1フレームに相 (図2 (d)) は、第1フィールドで垂直転送CCDに転 ではまず第1フィールドにおいて (図2(c))、垂直方 当する画像信号を読み出すことができる。

[0024] 図3は、固体撮像素子3上に形成される補 Cyはシアンの各色を装す。図3に示す通りフォトダイ 中、Mgはマゼンタ、Gはグリーン、Yeはイエロー、 色市松タイプのカラーフィルター配列図である。図3

オード 1 画楽に対し 1 色のカラーフィルターが対応して

【0025】図4は、信号合成手段7の構成例を示すプ ロック図である。同図において701は画像メモリ6か ら出力される画像信号の2水平走査ライン分の画像信号 を加算する2ライン加算手段である(なお以下、水平走 **査ラインに相当する画像信号を単に水平ラインもしくは** 水平ライン信号と称す)。702は画像メモリ6から出 力される画像信号に対し垂直方向の補間処理を施す補間 手段である。重み付け加算手段703は2水平ライン加 算手段701と補間手段702の出力を重み付け加算す る手段である。 [0026] 図5は、2水平ライン加算手段701の構 成例を示すプロック図である。同図において70101 は1ラインメモリであり画像メモリ6から出力された画 像信号の1ライン分を1水平同期期間だけ遅延させる手 段である。70102は加算器であり、1ラインメモリ 2水平ライン加算手段701に入力する水平ライン信号 とがこの加算器70102において加算されることで降 70101において遅延させられた水平ライン信号と、 接する上下2ラインの加算が行われる。 [0027] 図6は、補間手段702の構成を示すプロ ック図である。同図において70201、70202は 1ラインメモリであり画像メモリ6から出力された画像 信号の1ライン分を1水平同期期間だけ遅延させる手段 画像メモリ6からの入力信号及び1ラインメモリ702 02の出力信号に対し一定のゲインを乗算する。702 05は加算器であり、アンプ手段70203、7020 [0028] 図7は重み付け加算手段703の構成を示 である。70203、70204はアンプ手段であり、 4でゲインを乗算された信号を加算する。

すプロック図である。同図において70301は合成係 数発生手段であり、ここで2水平ライン加算手段701 (1≥k≥0)を発生し、k及び1-kなる値を乗算器 70303はk及び1-kを補間手段702を経た信号 【0029】以上のように構成された本発明の実施の形 本発明の実施の形態1においては、短時間顕光信号(以 れをlong信号と称す)の2つの画像を撮影し、これを合 成することでダイナミックレンジを拡大した画像を撮影 することを特徴とする。このようなダイナミックレンジ 拡大の原理を図8を用いて説明する。図8(a)、(b)は以 光時の被写体の明るさ(固体擬像素子への入射光量)と 固体撮像素子から出力される信号量の関係を示すもので 旗1の固体撮像装置に関し、以下その動作を説明する。 70302、70303に与える。乗算器70302、 下これをshort信号と称す) と長時間露光信号(以下こ を経た信号の画素毎の信号レベルに応じてある係数ト 及び2水平ライン加算手段701を経た信号に乗算し、 この結果は加算器70304にて加算され出力される。

たその垂直方向のライン数はホトダイオードの垂直方向 の個数Nの1/2となる。次に、short信号を読み出してい る間に、long信号の欧光を行う。long信号の欧光期間は ッター2の周閉で制御するものとし、long信号の戯光開

たYetMg、CytC、YctG、CytMgの4種類の信号となる。ま

例えば1/100秒とする。1ong信号の邸光時間は機械シャ

ある。図8(a)に示すように長時間磁光時は入射光によ

応じたダイナミックレンジの拡大が実現できる。例えば long信号とshor1信号の欧光丘比(欧光時間比)が1:D で得られた信号 (short信号) を用いて、低卸度部はlon し、外部に読み出す。この際読み出す画像信号は第1フ 時間爆光により得られた信号(Iong信号)と短時間爆光 ば、被写体の低輝度部から高輝度部までを再現でき、ね 像装置のダイナミックレンジを拡大することが可能とな (c)) に合成を行えば図8 (d)に示すように腐光量の比に て説明する。図9は固体擬像素子3における被写体像の **ャッター2を開放状態にし、電子シャッター機能を用い** 1000秒の路光が終了した後、読み出し制御パルスにより ホトダイオード上の蓄積電荷は垂直転送CCDに移動さ せる。このとき固体版像菜子3はフィールド説み出しモ イールド分の信号のみとする。図10にフィールド読み る。しかしホトダイオードに密積される電荷品には上限 が存在し、この上限を超えると飽和、つまり信号がつぶ は被写体内の低輝度部分のS/Nが劣化する。そこで長 以下、上記の原理に従って楹影画像のダイナミックレン 欧光及び欧光した信号の読み出しに関するタイミングチ り固体撮像楽子のホトダイオード上に発生する電荷品が 大きく、当然のことながら出力される信号鼠も大きくな れてしまう現象が発生し、被写体像を正確に再現するこ とができない。逆に図8(b)に示すように似光時間を短 く散定すれば飽和を回避することは可能であるが、今度 る。この際に、short信号にはlong信号との欧光丘の比 ず、short信号とlong信号の撮影力法に関し図9を用い **電荷記み出しを制御する説み出し制御パルス、(c) は機** 城シャッター2の開閉状態、(d)は固体損像素子3のホ トダイオード上の欧光信号、(e)は固体极像素子3から 出力される信号を示す。short信号の欧光時は、機械シ て必要な磁光時間、例えば1/1000秒間磁光を行う。1/ ードで駆動するものとし、図2(a)で説明したようにホ 出しモードで読み出されたshort信号を示す。なお固体 版像案子3の垂直方向のホトダイオードの数はN個(説 信号はYe、Cy、G、Mgの4色の信号がそれぞれ加算され 号、(b)は固体撮像素子3のホトダイオードからの信号 い。)とする。図10に示すように読み出されたshort トダイオード上の蓄積電荷を垂直転送CCD上で混合 g信号, 高輝度部はShor1信号からなる画像を合成すれ の場合、ダイナミックレンジはD倍に拡大可能である。 ジを拡大可能な撮像装置の具体例に関し説明する。ま (欧光時間の比) に相当するゲインを乗じた後(図8 ヤートである。同図において(a)は垂直方向の同則信 明の便宜上、Nは偶数とするがこれに限るものではな

お、図9(a)に示した垂直同期倡号の周期は例えば1/10 号に変換され画像メモリ6に一旦記憶される。画像メモ お、画像メモリ6からlong信号を読み出す際、long信号 Hされることとする。画像メモリ6から読み出された10 Dに仮送される。このとき固体极像楽子3はフレーム説 long信号を示す。図11に示すように読み出されたlong 届号は第1フィールドはYe、Cyの2色の信号となり、第 直方向のライン数は各フィールドでホトダイオードの垂 上のような協光及び信号説み出しを行うことで、顕光時 信号の1/2であるため、short信号はlong信号に比べ画 で得られた協光時間の異なる2つの信号は、アナログ信 は第1フィールドの1ライン目、第2フィールドの1ラ てみた場合に隣接する上下2ラインの1ong信号が加算混 尚後1/100秒後に機械シャッター2を閉じ腐光を完了す る。このように機械シャッター2を閉じることで、長時 間偽光したその信号は読み出し中に余分に腐光されるこ とがない。long信号の欧光が完了すると読み出し制御パ ルスによりホトダイオード上の密積電荷は垂直転送CC ように垂直方向の奇数ラインに相当するホトダイオード の電荷を第1フィールド分だけ読み出しを行う。第1フ ィールドの信号説み出し終了後に、今度は垂直方向の個 (第2フィールド)、これによってlong信号は1フレー 説み出しは、垂直同期信号の1周期内で完了するものと する。図11にフレーム説み出しモードで説み出された 間の異なる2つの信号、つまり1フィールド画像である が可能である。なお、short信号は水平ライン数が10ng 来数の少ない信号となっている。次に、固体損像素子3 イン目、第1フィールドの2ライン目、というように1 フレーム画像としてみた場合の先頭ラインから順に読み ng信号は2水平ライン加算手段701に送られる。2水 平ライン加算手段701においては、フレーム信号とし 直方向の個数Nの1/2であり、2つのフィールドを合む せると1フレームに和当するNラインの信号となる。以 み出しモードで駅動するものとし、図2(c)で説明した 0秒とし、固体擬像楽子3からの1フィールド分の信号 2フィールドはC、Mgの2色の信号となる。またその垂 short 信号と1フレーム画像であるlong 信号を得ること 号処理手段4を継てA/D変換手段5によりデジタル信 数ラインに相当するホトダイオードの電荷を読み出し ムに相当する信号を固体操像楽子3から読み出す。な リ6からはlong信号とshort信号が説み出される。な 合される。これはlong信号とshort信号を合成する際

る第2ラインと第3ラインの間の水平ライン信号を補間 平ライン信号をつくる必要がある。このとき最も近傍の ラインであるため、この両者から補間処理により第2ラ インと第3ラインの間のラインを求める。但し補間処理 により水平ライン信号を求める位置と、第2ライン、第 4 ラインとの空間的距離は等距離ではないため、その距 **離に応じて重み付けが必要となる。そこで補間手段70** 203、70204に入力される構成であるため、この /4、3/4として重み付けし、その乗算結果を加算器 70205にて加算すればよい。なお、乗算器7020 3、70204にて乗算される数は、補間処理により水 平ライン信号を求める位置と、第2ライン、第4ライン 同様に、第3ラインと第4ラインの間の水平ライン信号 なる水平ライン信号をつくる必要がり、このとき最も近 第5ラインであるため、この両者との距離の比に応じた ン信号のうち中心を除く上下両端のラインが乗算器70 2 (a) と(c) に示すように、long信号に対する 2 水平ライ ong信号とShor1信号の信号形式が合致する。補間手段7 により同図(c)に示すフレーム画像に変換するが、その 2においては、連続して入力される3ラインの水平ライ 乗算器70203、70204で乗じる数をそれぞれ1 を補間処理により求める場合、Ye+Ng、Cy+Gの信号から 瓜み付けを行い、補間処理により第3ラインと第4ライ 母を、図12(c)に補間処理後のshor1信号を示す。図1 02では、図12(b)に示すフィールド画像を補間処理 方法について以下に説明する。例えば図12(b)におけ 処理により求める場合、Ye+G、Cy+Mgの信号からなる水 letC、CytMgの信号からなるラインは第2ラインと第4 との空間的距離の比が1:3であることから決定する。 傍のYetNg、Cy+Cの信号からなるラインは筑3ラインと ン加算処理及びshort信号に対する補間処理によって、 ンの間のウインを求めることができる。

【0030】以上の処理により、1フレーム分のlong信 号と、1フィールド分のshort信号から補間処理を経て 得られた1フレームに相当する信号が生成される。

においては図7に示した合成係数発生手段70301に み付け加算手段703である。重み付け加算手段703 よりlong信号の画素毎の信号レベルに応じた合成係数k を求め、この合成係数kに応じて1画素単位で1ong信号 イナミックレンジを拡大した信号を合成する手段が、重 [0031] これらlong信号とshort信号を合成し、ダ と、画面上の同じ空間位置に存在する補間処理により1 フレーム画像となったShort信号とを合成する。

> に、2つの信号の信号形式が異なると合成ができないた めであり、よってlong信号に対しては2水平ライン加算 手段701により、個体操像案子3の垂直転送CCD上 は補間手段702により1フィールド画像を1フレーム 01において隣接する上下2ラインの信号が加算混合さ

での画茶混合と同一の処理を施し、short信号に対して

画像に変換する。図12(a)に2水平ライン加算手段7

求める方法の一例である。図13に示すように、long信 号アベルに対し2つの関値Th#minとTh#maxを設定し、10 レベルがThtmin以下で飽和の可能性がない場合は合成係 数kを0とし、longレベルが(数2)の場合、つまりlo [0032] 図13は合成係数発生手段70301にお けるlong信号の信号レベルから画来ごとに合成係数kを Ig信号レベルが(数1)の場合、つまりlong信号の信号

れた後のlong信号を、図12(b)に補間処理前のshort信

【0038】以上のように求められた合成係数 kを用い て、long信号とshort信号は画楽年に(数5)により合 成される。long信号とshor1信号を合成した信号を合成 k = {1/ (Th_max-Th_min) } × (lung 信号レベル) - (Th_min/ (Th_max-Th_min)) Th_min<1ang 倍やフペントTh_max 合成信号= (1-k) xlong信号 + k xshort信号 xD により合成が行われる。 [0041] [0037] 信号とする。 [0039] [0036] [数5] [数3] [数4] 号(Ye+Mg)S11から合成信号(Ye+Mg)M11を求める場合、10 ng信号レベルがTh#max以上で固体協像薬子の出力が飽和 レベルに近いような場合、合成係数 kを1とする。 なお 閾値Th#max、Th#minは使用する固体操像薬子の飽和特性 つまりlong信号レベルが中間である場合には、図13に [0040] 例えば、図14に示すlong信号(Ye+Ng)Ill と、この(Ye+Mg)LIIと空間的位置が同じであるshort信 【0035】また、long信号レベルが(数3)の場合、 示すように合成係数kは(数4)の1次式で決定する。 ng信号から決定される合成係数をk11とすると(数6) O ≤ Iong 信号アベル≤Th_ain Th_max ≤ long 信号レベル やS/Nに応じて適宜決定する。 [0034] [0033]

 $(\gamma_{e+M_Q})_{M11} = (1-k_{11}) \times (\gamma_{e+M_Q})_{L11} + k_{11} \times (\gamma_{e+M_Q})_{S11} \times 0$ [0042] 合成信号の他の画茶も(数6)と同様に、 同じ空間的位置に存在する|ong信号とshort信号から求

光量の比(腐光時間の比)であり、例えばlong信号の腐 [0043] なお、(数5) 及び(数6) においてshor |信号に乗算される定数Dは、long信号とshort信号の路 光量(欧光時間)をTL、short信号の蘇光量(蘇光時 間)をTSとすると、Dは(数7)で求められる。

[0044]

D=TL/TS

て、long信号の信号レベルが関値Th#min以下の部分はlo ng信号、同信号レベルが関値Th#max以上つまり固体複像 素子3の出力が飽和するに近い部分(撮影画像の輝度が とで、撮影した画像信号のダイナミックレンジを拡大す を重み付け加算した信号からなる合成信号を合成するこ 高く、普通ならば信号がつぶれるような部分)はshort 信号、その中間の明るさの部分はlong信号とshort信号 【0045】このようにlong信号とshort信号を用い ることが可能である。

[0046] 但し、ダイナミックレンジ拡大がなされた ムの画像信号であるため画像解像度が高い。これに対し ら合成されるため、long信号からなる部分に比べ画像解 像度は低い。しかし一般に、画面全体の信号レベルが飽 和に近くなるような撮影条件はまれであり、そのような 条件下でも、光学校りを絞りこむなどして入射光量を制 限するため画面全体の信号レベルが飽和に近いレベルと 合成暦号のうち、long信号からなる部分は本来1フレー てshort信号からなる部分は1フィールドの画像信号か なることはなく、撮影画像の大半をshor1信号からなる 部分が占めることは実使用上あまり起こりえない。ま

り信号レベルが高い部分は低・中間度部に比べ、少なめ 号からなる部分の解像度劣化はさほど目立たず、上記の の画来数並みの解像度の合成画像が得られると考えられ 限られた階調で画像を表現する場合、髙輝度部つま に階間が割り当てられることが多い。このためshor1信 ような方法でlong信号とshort信号を合成してもCCD

ド等の処理が施される。デジタル信号処理手段8におけ [0047]以上の通り、信号合成手段7において合成 **敗と色信号の分離、ノイズ除去、エッジ強調、ガンマ補** る信号処理に関しては本願発明の目的と直接は関係がな された合成信号は、デジタル信号処理手段8において脚 正、マトリクス演算、特定のフォーマットへのエンコー いため詳細な説明は省略する。

[0048] 以上のように、本発明の実施の形態1の固 体操像装置においては、固体操像素子3の腐光及び信号 素子には、民生用固体損像装置で一般に用いられている ITーCCDが使用可能であるため、複数の固体撮像素 **読み出しモードを制御し、1フィールド分の短時間路光** 信号と1フレーム分の長時間臨光信号を撮影しこれらを 合成することで、CCDの画案数並みの解像度を持ちな がらダイナミックレンジも拡大された画像を撮影するこ とができる。さらに本固体協像装置で使用する固体撮像 子や特殊な固体協像素子を使用する必要がなく、安価に 抜置を構成することができる。

おける固体撮像装置は、図1に示した本発明の実施の形 04と付番し区別する)の構成及び同手段でなされる処 理が異なる。以下、本発明の実施の形態1と同様の処理 内容部分に関しては説明は省略し、本発明の実施の形態 [0049] (実施の形盤2) 本発明の実施の形盤2に 版1に対し、重み付け加算手段(本実施の形態2では7

(12)

1 と異なる部分のみ説明する。

(0050] 図15は、本発明の実施の形態2における 瓜み付け加算手段704のプロック図である。 同図にお いて70401は2水平ライン加算手段701を稀た10 成139から即促信号成分を抽出する即促信号抽出手段で ある。70402は台成係数強生手段であり、ここで阿 度信号抽出手段70401を総た10m信号の即度成分の 即度信号レベルに応じてある係数k (12k20)を発 生し、株及び1-kなる低を飛昇器70403、704 4に、株及び1-kなる値を飛昇器70403、704 1-kを補間手段702を経たshorl。高身及び2水平ライン加算平段701を結た10mg信号に深算し、この結果

[0051]図16は脚度信号抽出手段70401の構成例を示すプロック図である。同図において704011は入力信号を1面条分の個間だけ遅延させる手段である。704012は加算器であり、「國来選延手段70401に大力された國来信号を、この加算器70401に大力された国来信号を、この加算器704012において加算することで水平方向に隣接する2個素の加算が行われ信号の低級成分のみを抽出する。卸度信号抽出手段70401により抽出される信号の低級成分の大品号の低級に移力になり回域信号の可能促信号に相当する。

(0052)以上のように構成された本発明の実施の形態2の固体極後装置に関し、以下その動作を説明する。本発明の実施の形態1と異なり、本発明の実施の形態2においては10mg信号と3hor1信号を合成する際に使用する台底係数を10mg信号から抽出した郵度信号の信号とハルをもとに決定する。そのため10mg信号から卸度信号を抽出する手段である郵度信号相出する手段である郵度信号相出する手段である郵度信号相出する手段である郵度信号相出する手段である

[0053] 即度信号加出手段70401においては、 2本平ライン面算手段701の出力のうち水平方向に降り合う2面米の信号を超次加算することで以下の(数 8)に基づき10m信号の郵度成分(以下これを10mmが成品分と株す)を抽出する。

K = (1/ (Th_max' - Th_min') - X (long 解釈師 ゆっんど)

(4m_mi)(0062)以上のように求められた合成係数水を用いて、1ong信号とshor1信号は画券毎に(数5)により合成される。long信号とshor1信号を合成した信号を合成

[0063]例えば、図19に示すlong信号(YetMg)III と、この(YetMg)IIIと空間的位置が同じであるshort信

 $(\mathbf{Ye}^{-\mathbf{Y}_{\mathbf{Q}}})_{\mathbf{M}1} = (1-\mathbf{k}_{\mathbf{Y}11}) imes (0.065)$ 台及信号の他の圖求も(数1.3)と同談に、同じ空間的位置に存在する1.00 信号から状态。決められる。

【0066】なお、(数13)においてshor(信号に乗算される定数Dは、本発明の実施の形態1と同様にlong

[0054] (数8] 類斑成分(類取信号)=Ye+Hg+Cy+C

[0055] 例えば、図17に示すLong信号(VetWg) L 11とLong信号 (Cy4G) L12とからLong即度信号UL1を求める場合、(VetWg) L11と (Cy4G) L12を加算することになる。同様にLong即度信号UL12を求める場合は、(Cy4G) L12と (VetWg) L13を加算する。Long信号から抽出した即度信号 (Long即度信号) をもとに合成係数を決定する方法を以下に説明する。

[0056] 図18は合成係数38年手段70402における10ng即使信号の信号アンルから画来ごとつ合成係数 K を求める方法の一個である。図18に示すように、10ng即度信号レベルに対し2つの関値1hain」とThanax、を設定し、10ng即度信号レベルが(数9)の場合、つまり核写体の卸度レベルがThain「以下の低距度の場合は合成係数kを0とし、10ng即度信号レベルが「数10)の場合、つまり核写体の回度レベルがThain、以上の高即度の場合、合成係数kを1とする。なお図値Thana x 、、Thanin は使用する固体最像素子の飽和特性やS/Mに応じて適宜決定する。

[0057] [数9]

7 6 8

0 ≤long 資政信申フスケムに_mfm′

[0058] [数10] Th_max' ≤long 輝度信号レベル

【0059】また、long即度信号レベルが(数11)の場合、つまり阿度が低離度と高輝度の中間である場合には、図18に示すように合成係数 kは(数12)の1次式で決定する。

[数11]

[0900]

Th_min" < long 路政商与アベント(Th_max' 0 0 6 1]

[数12]

- In_min / / (Th_max' - Th_min') / (本部) / (Th_max' - Th_min') /

YL11から決定される合成係数 (これをky11とする)をも

とに(数13)により合成が行われる。 [0064] [数13] (Ve+Ng)X11= (1-ky1) × (Ve+Ng)L11 + ky11×(Ve+Ng)S11×D 歯の菌素も(数13)と同様 語号とsbort信号の魔光弘のኪ(魔光時間の比)であ 在するlong信号とsbort信号か り、(数7)で決められる。 【0 0 6 7】このようにlong信号とshort信号を用いて、低期度部はlong信号、高難度部はshort信号、低輝度帯と右翼度の形分はlong信号とshort

信号を重み付け加算した信号からなる合成信号を合成することで、撮影した画像信号のダイナミックレンジを拡大することが可能である。また、輝度信号は10mg信号から抽出される低周波成分といえるため、この輝度信号をもとに合成係数を求める場合、合成係数決定に対し10mg信号中のノイズ成分が及ぼす影響を低減することができ信号中のノイズ成分が及ぼす影響を低減することができ

【0068】以上のように、本発明の実施の形態2の個体機像装置においても、固体極像素子3の解光及び信号
38分出しモードを制御し、コノイールド分の短時間解光 信号と1フレーム分の長時間脱光信号を撮影しこれらを 合成することで、CCDの画素数述みの解解度表持ちし かですることで、CCDの画素数述みの解解度表持ちし ができる。さらに本国体極楽芸町で使用する固体極極素 子には、民生用固体極像英間で一般に用いられている 1 エーCCDが使用可能であるため、複数の固体極像素 子には、民生用固体指像差型で一般に用いられている 1 エーCCDが使用可能であるため、複数の固体極像素 配を結成することができる。

[0069] (実施の形態3) 図20は、本発明の実施の形態3における固体協像装置のプロック図である。同図において、光学レンズ1、光学校りと兼用の機械シャッケー2、固体協像業子3、アナログ信号処理手段4、A/D変換手段5、画像来子3、アナログ信号処理手段4、A/D変換手段9、固体協像素子觀動手段10、2 オヤライン加算手段701、関係指像素子觀動手段70~01、補助手段702の機能、動作は本発明の実施の形態1及び実施の形態2と同様であるため、図1から図19と同一の番号を付した副明社であるため、図1から図19と同一の番号を付した副明社であるため、図1から図19と同一の番号を付した副明社であるため。

【0070】図20に示したプロック図において、上記以外の構成要素に関して説明すると、12は輝度信号由出手段7040】の出力に対し垂直方向の補間処理を施す輝度信号抽出手段7040上華度信号時間手段130出力を合成する手段である。なお、輝度信号時間手段130出力を合成する事段である。なお、輝度信号時間手段120出行と力される確定信号を応じ、10m度信号で当年代表立が14年度日本のに開展時間を付きが15位に信号が15位に開展目標を指揮に対して開度目をでいる直接、単度信号を応じ、10m度信号の合用に対しる可能信号を作り、10m度信号の合用に対して関係に対して対して高級、単度信号を応じまり、2から輝度信号の結晶の型後の信号となる。

[0071] また、信号合成手段14は2ライン加算手段701と補間手段702の出力を合成する手段である。1ラインメモリ15、16、17、18は信号合成手段14の出力を同時化する際に必要な1水平同期期間分の速延手段であり、1ラインメモリ15、16、17、18の出力と信号から同じ空間位置にレッド(8)成分を持つ信号とブルー(8)成分を持つ信号を同時化手段19で符る。

(0072) 郵度信号合成手段13でやられた卸度信号と、同時化手段19でやられたレッド (R) 成分を持つ信号とブルー (B) 成分を持つ信号はデジタル信号処理手段20において、ノイズ除去、エッジ強調、マトリクス資算、特定のフォーマットへのエンコード等の処理が協される。なおこれらを含め上記すべての構成要素の動作モードや動作タイミングはシステム制御手段21により総合的に領導されるものとする。

(0073) 図21は輝度音寺福岡手段12の始成を示すプロック図である。同図において1201は1ラインメモリであり輝度信号油出手段70401から出力された画像信号の1ライン分を1水平同期期間だけ遅延させる手段である。1202、1203はアンプ手段であり、それぞれ1201を経た信号及び輝度信号出出手段70401を経て輝度信号通信手段12に入力された信号に対し一定のゲインを乗算する。1203でゲインを乗算された信号を加算する。

[0074] 図22は脚皮信号合成手段13の構成を示すプロック図である。同図において1301は合成係数発生手段であり、ここで脚皮信号抽出手段70401を総た10k至500番楽年の信号レベルに応じてある係数k (12k至0)を発生し、k及び1-kなる値を乗算器1302、1303はk及び1-kをかって脚度信号及び10mg即度信号に乗算し、この結果は加算器1304にて加算され出力される。

ロック図である。同図において1401、1402は乗 算器であり、即度信号合成手段13より供給される係数 k及び1-kをそれぞれがort信号及び2水平ライン加 算後のlong信号に乗算する乗算器である。この乗算結果は加算器1403にて加算され出っされる。

[0075] 図23は信号合成手段14の構成を示すプ

[0076] 図24は同時化年段19の構成を示すプロック図である。同図において1901は入力される信号から3つの信号を選択し、出力A、出力B、出力に出力を出力を出力を出力を出力を発力を引力を引力を行うの指力を発力を変数を案算するアンブ手段であり、この案算後の信号は加算器1904に不加算さ1904の出力を出力。出力Eに展り分けて出力するセンクである。なお、セレクタ1901、1905による信号の出力を出力。 なお、セレクタ1901、1905による信号の出力を必要はは後述の適り、信号の色成分によって 級り分けられることとする。

(0077)以上のように構成された本発明の実施の形態3の固体協像接置に関し、以下その動作を説明する。本発明の実施の形態3においても、短時間既光信号(shugles)の2つの画像を協談し、これを合成することでダイナミックレンジを域大した画像を複談する点は本発明の実施の形態1及び

₹

に本発明の実施の形態3においては本発明の実施の形態 は、即度信号と、後に色信号として処理される信号とで 1の場合と同様に、画像メモリ6から読み出されたlong **信号は、2水平ライン加算手段701においては、フレ** 一ム信号としてみた場合に隣接する上下2ラインのlong 子3の垂直転送CCD上で画楽混合されているため、こ 2と同様である。しかし本発明の実施の形態3において (long信号)の合成を行うことを特徴とする。そのため 信号が加算混合される。これはShort信号が固体撮像素 例別に短時間像光信号 (short信号) と長時間廢光信号 れにlong倍号を合わせるための措置である。

[0079] 例えば、図17に示すlong信号 (Ye+Ng) L 01の出力のうち水平方向に降り合う2面素の信号を順 本発明の実施の形態2と同様に2水平ライン加算手段7 次加算することで(数8)に基づき10ng信号の輝度成分 [0078] 即度信号抽出手段70401においては、 (以下これを1ong即使信号と称す)を抽出する。

(信号は、まず御皮信号抽出手段70401において1on になる。同様に10ng輝度信号YL12を求める場合は、(Cy [0080]次に、画像メモリ6から読み出されるshor 11とlong信号 (Cy+C) 112とからlong即度信号YL11を求 める場合、 (Ye+Mg) LIIと (Cy+G) LI2を加算すること +G) Li2と (Yc+Mg) Li3を加算する。

g信号の場合と回接に財政信号が求められる。

[0081] 図25にlong脚度信号、図26にshort即 度信号を示す。

ールドの輝度信号である。それでいの1フィールドのsh **号と信号形式を同一とするための手段が、卸度信号補間** ori輝度信号を1フレームの信号に変換し、long輝度信 [0082] 図26に示すようにshort信号は1フィー ルドの信号であったため、short脚度信号も当然1フィ 手段12である。

[0083] 輝度信号補間手段12は具体的には、図2

合成輝度信号= (1-k) ×long 輝度信号 + k×short 運度信号×D と、このYLIIと空間的位置が同じであるshort輝度信号Y SIIから合成即度信号YMIIを求める場合、long卸度信号 (YLII) から決定される合成係数をkIIとすると(数1 [0089] 例えば、図28に示すlong即度信号YLII 5)により合成が行われる。

[0600]

[0091] 合成即度信号の他の画案も(数15)と同 様に、同じ空間的位置に存在するlong即度信号とshort $YM11 = (1 - k11) \times YL11 + k11 \times YS11 \times D$ 類政信号から求められる。 [0092] なお、(数14) 及び(数15) において short即度信号に乗算される定数Dは、long信号とshort 信号の欧光島の比(欧光時間の比)であり(数1)で求 【0093】このようにlong即度信号とshort即度信号

1 に示したアンプ手段1202,1203で乗算するゲ 値を求めこれを補間信号とする。図27に補間処理後の インを0.5とすることで連続する2ラインの加算平均

る水平ラインが不足し、1フレームの信号であるlong信 [0084]以上の処理により、1フレーム分のlong信 ムのshort輝度信号を合成した理由は、short信号とlong 信号を合成してダイナミックレンジ拡大を図る際に、sh **号から得られた輝度信号(long輝度信号)と、1フィー** ルド分のshort信号から補間処理を経て得られた1フレ ームに相当する輝度信号 (short脚度信号) が生成され る。このように1フィールドのshort信号から1フレー 0rt信号が1フィールドの信号のままでは画像を構成す 号と合成することができないためである。

る手段が、即度信号合成手段13である。即度信号合成 手段13においては図22に示した合成係数発生手段1 301によりlong御度信号の画楽毎の信号レベルに応じ た合成係数 k を求め、この合成係数 k に応じて 1 画素単 位で10ng輝度信号と、画面上の同じ空間位限に存在する 成し、ダイナミックレンジを拡大した即度信号を合成す 【0085】これらlong輝度信号とshort輝度信号を合 short卸度信号とを合成する。

合成係数トを求める方法の一例としては、本発明の実施 の形態2と同様の方法が考えられるため説明は省略す 【0087】求められた合成係数kを用いて、long輝度 される。long輝度信号とshort輝度信号を合成した信号 倡号とshor(輝度信号は画素毎に(数14)により合成 を合成輝度信号とする。

[8800]

[数14]

を用いて、低輝度部はlong脚度信号、高輝度部はshort

ための合成処理である。

類度信号、低輝度部と高輝度部の中間の輝度の部分は10 らなる台成類度信号を合成することで、撮影した画像の **即度信号のダイナミックレンジを拡大することが可能で** ng輝度信号とshort輝度信号を重み付け加算した信号か

に比べ画像解像度は低い。しかし一般に、画面全体が高 [0094] 但し、ダイナミックレンジ拡大がなされた 即度信号のうち、long即度信号からなる部分は本来1フ レームの画像信号であるため画像解像度が高い。これに **像信号から合成されるため、long輝度信号からなる部分 輝度となるような撮影条件下はまれであり、そのような** 条件下でも、光学絞りを絞りこむなどして入射光量を制 限するため画面全体が高輝度となることはなく、撮影画 対してshort輝度信号からなる部分は1フィールドの画 像の大半をshort 輝度信号からなる部分が占めることは

実使用上あまり起こりえない。また、限られた階調で画 像を表現する場合、高輝度部は低・中輝度部に比べ、少 なめに階調が割り当てられることが多い。このためshor を合成してもCCDの画案数並みの解像度の合成画像が ず、上記のような方法でlong即度信号とshort即度信号 1輝度信号からなる部分の解像度劣化はさほど目立た 得られると考えられる。

レンジ拡大に関する処理内容である。次に、色信号に関 【0095】以上が輝度信号の合成によるダイナミック する処理について説明する。

と、2水平ライン加算手段701において隣接する上下 2ラインが加算されたlong信号は、色信号のダイナミッ クレンジ拡大のための合成処理を信号合成手段14にお [0096] 画像メモリ6から読み出されたshort信号

1億号に対する補間処理によって、Jong信号とShor1信号 るため1フレーム信号であるlong信号と信号形式が異な る。よって本発明の実施の形態1と同様に、補間手段7 02によって1フィールド画像を1フレーム画像に変換 する。2水平ライン加算手段701において隣接する上 下2ラインの信号が加算混合された後の1ong信号及び補 12(a), (c)示す通りであり、本発明の実施の形態1と 同様にlong信号に対する2水平ライン加算処理及びshor 間手段702において補間処理されたshort信号は、図 【0097】なお、short信号は1フィールド信号であ の信号形式が合致している。 いて施される。

[0099] 以上が色信号のダイナミックレンジ拡大の [0098] 信号合成手段14におけるlong信号とshor (信号の合成は、本発明の実施の形態2と同様に、信号 合成手段14に入力されるlong信号及びshort信号と空 間的に位置が一致しているlong輝度信号とshort輝度信 7)で求められるDにより画素毎に実施される。信号合 母とが合成される欧に使用される合成係数 k 及び(数 成手段14で合成された信号を合成信号と称す。

[0100] さて、信号合成手段14で求められた合成 直方向に2ライン周期で繰り返される構成のため、色の と、YetG及びCy+Mgの画素が水平方向に並ぶラインが垂 G、Bとすると、YetMg及びCytGの画茶が並ぶラインから が、Ye+G及びCy+Mgが並ぶラインからは(数17)によ 信号は、YetMg及びCytCの画素が水平方向に並ぶライン 三原色であるレッド、グリーン、ブルーをそれぞれR、 (数16) によりR成分を持った2R-Gなる色信号 り1成分を持った28—6なる色信号が得られる。

[0101]

[数16]

(Ye+Ng) - (Cy+G) = 2R-G [0102]

(Cy+Mg) - (Yc+G) +2B-G

5、16、17、18及び同時化手段19により同時化 ない。そこで1水平ライン信号に対し、R成分とB成分の 双方の成分を持った信号を得るために、ラインメモリ1 【0103】これはいわゆる色差線順次であり、1水平 ライン信号に対して色信号はR成分を持った2R-G、も しくはB成分を持った28—6のどちらかー方しか得られ 処理が施される。

に説明する。同時化手段19には信号合成手段14及び イン信号から補間処理によりつくり出せばよい。そこで **陸った28-Gに対応する信号を得ることができる。同様** に、例えば同時化手取19に第5ライン~第9ラインの **信号が入力され、第7ラインの水平ライン信号に対し同** た2R—Cは周辺の水平ライン信号から補間処理によりつ くり出せばよい。そこで図24に示す同時化手段19に おいてはセレクタ1901は、第7ラインの信号を出力 **旧算器1904で加算すれば第5ラインと約9ラインの** 【0104】ラインメモリ15、16、17、18及び 同時化手段19による同時化処理の具体的な内容を以下 ラインメモリ15、16、17、18から連続する5ラ このとき、同時化処理の対象は入力される5ラインの中 第5ラインの水平ライン信号に対し同時化処理を行うと 図24に示す同時化手段19においてはセレクタ190 7ラインの2B-6に対応する信号を出力B及び出力Cに出 れば第3ラインと第7ラインの加算平均結果が求められ カである第5ラインの信号はセレクタ1905に入力さ れ、ここで出力先が選択され、28-6に対応する第5ラ れる。このような動作により第5ラインが存在する空間 位置に、R成分を持った2R-Gに対応する信号とB成分を 加算平均結果が求められる。この加算平均結果とセレク レクタ1905に入力され、ここで出力先が選択され2 インの水平ライン信号が入力される。信号合成手段14 **心に位置する水平ライン信号であるとし、図29(b)の** カする。アンプ手段1902、1903で乗算するゲイ インの水平ライン信号は出力がに、28-6に対応する第 2B-Gに対応する信号であるため、今度はR成分を持つ Aに、第5ライン及び第9ラインの2R-Gに対応する信 タ1901の出力Aの出力である第7ラインの信号はセ で合成された信号を合成信号を図29(a)とし、仮に同 時化手段19に入力される5ラインの信号が図29(b) に示す第3ライン~第7ラインの信号であったとする。 すると、第5ラインはR成分を持った2R-Gに対応する 信号であるため、B成分を持った2B--Cは周辺の水平ラ 1 は、第5ラインの信号を出力Aに、第3ライン及び第 ンは0.5とし、この乗算結果を加算器1904で加算す る。この加算平均結果とセレクタ1901の出力Aの出 3ラインと第7ラインの加算平均結果は出力Eに出力さ 時化処理を行うとすると、第7ラインは1成分を持った 号を出力B及び出力Cに出力する。アンプ手段1902、 1903で乗算するゲインは0.5とし、この乗算結果を B-Gに対応する第7ラインの水平ライン信号は出力E (16)

を得ることができる。なお、同時化手段19は入力信号 に応じて上記のような処理が行われるよう、入出力信号 の選択等が自動的もしくはシステム制御手段21の制御 に、2R-6に対応する第5ラインと第9ラインの加算率 7ラインが存在する空間位置に、R成分を持った 2.R-G 均結果は出力Dに出力される。このような動作により第 に対応する信号とB成分を持った。2B-Gに対応する信号 により実施されるものとする。

ス資算、特定のフォーマットへのエンコード等の処理が [0105]以上の通り、即度信号合成手段13におい て合成された合成即度信号及び同時化手段19で得られ たR成分を持った 2.R-Gに対応する信号とB成分を持った 28-6に対応する信号は、デジタル信号処理手段20に おいてノイズ除去、エッジ強調、ガンマ補正、マトリク 施される。デジタル信号手段20における信号処理に関 しては本額発明の目的と直接は関係がないため詳細な説

説み出しモードを制御し、1フィールド分の短時間腐光 必することができる。さらに本固体植像装置で使用する 固体最份素子には、民生用固体複像装置で一般に用いら 【0106】以上のように、本発明の実施の形態3の固 体损像装置においては、固体损像素子3の腐光及び信号 信号と1フレーム分の長時間臨光信号を撮影しこれらを 合成することで、固体協像素子の画素数並みの解像度を 持ちながらもダイナミックレンジが拡大された画像を撮 れている1T-CCDが使用可能であるため、複数の固 体极级素子や特殊な固体极级素子を使用する必要がな く、安価に牧闘を構成することができる。

おける固体撮像装置は、図20に示した本発明の実施の 段702、1ラインメモリ17、18が削除され、さら システム制御手段の構成・機能が異なる(本発明の実施 る。図30は、本発明の実施の形態4における固体協像 イン信号を間引き、1フレーム画像を1フィールド画像 に変換する手段である。信号合成手段23は、間引き手 段22及び画像メモリ6の出力を脚度信号合成手段13 [0107] (実施の形態4) 本発明の実施の形態4に 形態3に対し、2水平ライン加算手段70401の出力 に対する間引き手段22が追加され、これに伴い補間手 の形態4では信号合成手段23、同時化手段24、デジ タル信号処理手段25、システム制御手段26と付番し 区別する)点が主な相違点であるため、以下、本発明の 実施の形態3と同様の処理内容部分に図しては説明は省 抜置のブロック図である。 同図において、間引き手段2 2は2水平ライン加算手段701の出力からその水平ラ る。同時化手段24は、倡号合成手段23の出力を同時 に信号合成手段、同時化手段、デジタル信号処理手段、 略し、本発明の実施の形態3と異なる部分のみ説明す にて求められる合成係数トに基づき合成する手段であ

[0108] 脚度信号合成手段13で得られた脚度信号

ス演算、特定のフォーマットへのエンコード等の処理が **施される。なおこれらを含め上記すべての構成要素の動** 手段25において、ノイズ除去、エッジ強調、マトリク 作モードや動作タイミングはシステム制御手段26によ 信号とブルー (B) 成分を持つ信号はデジタル信号処理 と、同時化手段24で得られたレッド (R) 成分を持つ り統合的に制御されるものとする。

本発明の実施の形態4の固体撮像装置に関し、以下その ック図である。2401、2402は信号合成手段23 と1ラインメモリ16を経た信号にある定数を乗算する アンプ手段であり、この乗算後の信号は加算器2403 にて加算される。2404は1ラインメモリ15の出力 と加算器2403の出力を出力D、出力Eに振り分けて出 カするセレクタである。なお、セレクタ2404による [0109] 図31は同時化手段24の構成を示すプロ 信号の出力先の選択は後述の通り、信号の色成分によっ て振り分けられることとする。以上のように構成された 動作を説明する。

2 水平ライン加算手段701の出力は1フレーム画像で あるlong信号である。しかし画像メモリ6に記憶されて は合成が行えない。そこで本発明の実施の形盤4におい いるshort信号は1フィールド画像であるため、このま までは信号合成手段23においてlong信号とshort信号 ではshort 信号を補間処理により1フレームの信号に変 [0110] 本発明の実施の形態3で説明したように、

フィールド画像に変換する。この間引き後のlong信号は [0111] 本発明の実施の形態4においては、色信号 題がないことを利用して、本発明の実施の形態3とは逆 に、1フレーム画像であるlong信号に対し垂直方向の問 引き処理を施すことでlong信号を1フィールド画像に変 は輝度信号と同程度の情報量を持たなくても画質面で問 後のlong信号の個数ラインを間引き手段22により間引 くことで、信号合成手段23に入力される10ng信号を1 換し、色信号合成手段24においてshort信号と合成す る。具体的には図12(1)に示したような2ライン加算 図12(b)に示したようなshor(信号と同様の形式とな

の実施の形盤3と同様に、これらの信号と空間的に位置 [0112] 信号合成手段23においては入力される1 される際に使用される合成係数 k 及び(数7)で求めら れる以こより画案ごとに合成される。 信号合成手段23 フィールド画像であるlong信号とshor1信号は、本発明 が一致している1ong輝度信号とshor1輝度信号とが合成 で合成された信号を合成信号と称す。

[0113] 次に、合成信号は同時化手段24において 司時化処理がなされるが、本発明の実施の形態3と異な り、合成信号は1フィールド信号であるため、同時化手 第2ラインから第4ラインの3ライン分でよい。この3 **翌24に入力する信号は例えば図32(b)に示すように**

と第4ラインの信号を加算平均して2B-Gに対応する信 ンの位置にR成分を持った。2R-Gに対応する信号とB成分 に対応する信号を得ることができる。例えば、第3ライ を持った2B-Gに対応する信号を得るには、第2ライン ラインの信号から本発明の実施の形態3と同様にR成分 を持った 2R-Gに対応する信号とB成分を持った 2B-G 号を合成すればよい。

ジタル信号処理手段25において本発明の実施の形態3 と同様に処理されるが、本発明の実施の形態4では信号 合成手段23で合成された合成信号は1フィールド信号 であるため、必要があればデジタル信号処理手段25に おいてフレーム画像への変換等がなされることは言うま [0114] 同時化手段24で得られた2つの信号はデ

【0115】以上のように、本発明の実施の形態4の固 し、1フィールド分の短時間歐光信号と1フレーム分の 長時間隊光信号を撮影しこれらを合成することで、固体 ワンジが拡大された画像を撮影することができる。さら ド信号として処理するため、1ラインメモリの必要個数 フィールド読み出しモードで読み出した 1フィールド画 像としたがこれに限るものではなく、例えば垂直方向に 一例としては、図33に示すように固体協像素子3から また、図4に示した補間手段702による補間処理にお イン分の水平ライン信号を補間処理により作成すること 形式となり図4に示した重み付け加算手段703により 合成することが可能となる。この場合、合成係数トは上 下2水平ライン加算されていない1ong信号の各画菜の信 母レベルから例えば図13に示したような方法で求めれ す場合はlong信号に対する2水平ライン加算処理が不要 信号ともに2水平ライン加算処理を施した後に、合成処 協像素子の画素数並みの解像度を持ちつつダイナミック に本発明の実施の形態4においては、色信号をフィール 体操像装置においても、本発明の実施の形態3と同様に る。なお本発明の実施の形態1において、shor1信号は いては、short信号の水平ライン数を1ong信号に合わせ るように補間処理を行う必要がある。つまり補間手段? 02においてはshort信号の各水平ライン信号間に2ラ になる。これによりShor1信号とlong信号は同一の信号 ばよい。なお、このようにshort信号を問引いて読み出 と記したがこれに限るものではなく、long信号、short 水平ライン信号を開引いて読み出す構成も考えられる。 shor1信号を読み出す場合に垂直方向に3ライン年に1 short信号は固体複像案子上で上下2つのホトダイオー ドに蓄積された電荷が混合されずに読み出されるため、 long信号に対する2水平ライン加算処理が不要となる。 等を削減でき、より安価に装置を構成することができ ラインの信号を読み出す構成が考えられる。この場合、 固体极像素子3の腐光及び信号読み出しモードを制御

【0116】また、本発明の実施の形態1において、路

埋を行う構成も考えられる。

すればよく、瓜み付け加算手段703で使用する合成係 **限るものではなく、固体撮像装置の用途によっては1フ** イールド画像であるlong信号と1フレーム画像であるsh 701により隣接する上下2ラインの加算を行う構成と 数は補間処理後のlong信号から求めればよい。また、補 問処理前のJong信号から合成係数を求める構成も考えら ンの位置には対応するlong信号が存在せず合成係数kを 上下のラインと同じ位置に存在するlong信号の水平ライ このように、1フィールド画像であるlong信号と1フレ で、高輝度部での解像度の高いダイナミックレンジ拡大 ハエイ信号としてもよい。この場合、図34に示すように| れ、この場合、図34(a)に示したshor1信号の函数ライ 型を行い、short信号に対しては2水平ライン加算手段 ン信号から求められる合成係数から、short信号の偶数 光量の異なる2つの信号は1フィールド画像であるshoi |信号と1フレーム画像である|ong信号としたがこれに Jug信号に対し補間手段702により垂直方向の補間処 決めることができないため、short信号の偶数ラインの ラインの位置の合成係数を決定するなどをすればよい。 ーム画像であるShort(信号から合成信号を求めること 国像が協診可能である。

リを2個使用し、2水平ライン分の信号から補間処理を えられる。また、図35に示すように入力される1水平 ラインを2回ずつ做り返し出力することで水平ライン数 【0117】また、本発明の実施の形態1及び本発明の **表施の形態2において、補間手段702は1ラインメモ 行う構成としたがこれに限るものではなく、例えば更に** 多数の1ラインメモリを用いて、更に多数の水平ライン 信号から高次の内挿処理により補間処理を行う構成も考 を2倍にするいわゆる前値補助を行う構成も考えられ

ペルの平均値もしくは扱小値もしくは最大値もしくは中 [0118] また、本発明の実施の形倣1において、信 がこれに限るものではなく、例えば複数の画楽の信号レ 間値から画楽毎の合成係数kを求める構成や、画楽毎に 状められたトの値のうち複数個から求めたトの平均値も しくは最小値もしくは最大値もしくは中間値を画楽年の めの合成係数kはlong信号の画素毎に求めるものとした 母合成手段7では、10mg信号とshor1信号を合成するた 合成係数とする構成も考えられる。

[0119]また、本発明の実施の形倣1において、信 2、(Ye+Ng)S13と(Cy+G)S14をそれぞれ1プロックとする と、この2 画業単位のプロック毎に合成係数を求め、合 成を行うことも可能であり、このとき例えばlong信号(Y e+Ng)LIIと(Cy+G)LI2からなるプロックとshort信号(Ye+ 号合成手段7では、複数の画素からなるブロックに対し て合成係数を求めて合成を行う構成も考えられる。例え れと同位置に存在するshort信号(Ye+Ng)S11と(Cy+G)S1 (Ye+Mg)Li3と(Cy+C)Li4をそれぞれ1プロックとし、こ ば図36において、long信号(Ye+Ng)I11と(Cy+G)I12,

[0120] [数18] をkb11とするとそれぞれ(数18)のように行う。((Y Ng) SI 1と (Cy+G) SI 2の合成は、このプロックの合成係数 c+Mg)M11, (Cy+G)M12は合成後の信号)

 $(\gamma_{e^+}M_g)M11 = (1 - kb11) \times (\gamma_{e^+}M_g)L11 + kb11 \times (\gamma_{e^+}M_g)S11 \times 0$ $(Cy+G)M12 = (1-kb11) \times (Cy+G)L12 + kb11 \times (Cy+G)S12 \times D$

【0121】この場合、合成係数kb11はプロックに含ま れかの信号レベル、もしくはプロックに含まれるlong信 値、最小値、中間値の少なくともいずれかから図13に 示した方法で求まる k をプロックの合成係数kb11とすれ ばよい。また、ブロックに含まれるlong信号の各信号レ ベルから図13に示した方法で求められる画茶毎のkの 最小値、中間値のいずれかをプロックの合成係数kb11と する構成も考えられる。なおブロック内の画茶数は2画 れるlong信号 (例えば(Ye+Ng)L11と(Cy+G)L12) のいず 値(例えば図36中のk1、k2)の平均値、最大値、 号 (例えば(Ye+Mg)111と(Cy+C)112) の平均値、最大 茶と限らないことはいうまでもない。

【0122】また、本発明の実施の形態1において、信 け、このブロック内の特定の位置、例えばブロックの中 心位置に存在する1ong信号レベルから図13に示した方 法で求まる合成係数をプロック内の各画菜の合成処理に 用いる構成も考えられる。この場合、合成係数を画素毎 に求める必要がなく、処理を領略化できる。なお、合成 係数を求める数に使用する画素の位置はプロックの中心 位置に限る必要はない。また、本発明の実施の形像1に おいて、信号合成手段1では、合成係数kはlong信号で **成係数トを求める構成も考えられる。この場合、図12** からわかるようにlong信号の偶数ラインに対応するshor することができない。この場合、long信号の偶数ライン 信号ではなく、フィールド画像であるshort信号から合 に対応する位置の合成係数は周辺のshort信号もしくは はなくフレーム画像に変換したshort信号から求める構 成も考えられる。また、フレーム画像に変換したshort (信号は存在しないため、このままでは合成係数を決定 号合成手段7では、複数の画案からなるプロックを設 周辺の合成係数から求めればよい。

【0123】また、本発明の実施の形態1において信号 レベルから合成係数kを求める方法の例を図13に示し く、例えば図37に示すように輝度レベルに応じて非数 たが、合成係数トの決定方法はこれに限るものではな 形にkを決定する方法も考えられる。

た、図4に示した補間手段702による補間処理におい に落積された電荷が混合されずに読み出されるため、lo [0124] また、本発明の実施の形態2において、sh ィールド画像としたがこれに限るものではなく、一例と しては、図33にあげたように垂直方向に水平ライン信 **丹を間引いて読み出す構成も考えられる。この場合、sh** ng信号に対する2水平ライン加算処理が不要となる。ま 011 信号は固体板像素子上で上下2つのホトダイオード 011信号はフィールド数み出しモードで説み出した1フ

出のための2 水平ライン加算処理を新たに追加する必要 ン加算処理を施した後に、合成処理を行う構成も考えら 式となり図4に示した重み付け加算手段703により合 成することが可能となる。但し、図15に示した輝度信 いないlong信号が供給されるため、同手段に輝度信号抽 2水平ライン加算手段701と同様の手段を設け、輝度 信号抽出手段70401には2水平ラインが加算された する2水平ライン加算処理が不要と記したがこれに限る ように補間処理を行う必要がある。 つまり補間手段70 ン分の水平ライン信号を補間処理により作成することに 号抽出手段70401には上下2水平ライン加算されて がある。あるいは輝度信号抽出手段70401の前段に 信号が供給されるようにする必要がある。なお、このよ ては、short信号の水平ライン数を10mg信号に合わせる なる。これによりshor1億号とlong信号は同一の信号形 うにshort信号を問引いて読み出す場合はlong信号に対 ものではなく、long信号、short信号ともに2水平ライ 2 においてはshort信号の各水平ライン信号間に2 ライ 73.

ラインと同じ位置に存在する long信号の水平ライン信号 [0125]また、本発明の実施の形態2において、路 イールド画像であるlong信号と1フレーム画像であるsh 701により降抜する上下2ラインの加算を行う構成と すればよく、重み付け加算手段703で使用する合成係 数は補間処理後のlong信号から抽出された輝度信号から 求めればよい。また、補間処理前のlong信号から抽出さ の場合、図34(a)に示したshor(信号の偶数ラインの位 置には対応する10mg信号が存在せず合成係数 k を決める どをすればよい。このように、1フィールド画像である 号を求めることで、高輝度部での解像度の高いダイナミ 光量の異なる2つの信号は1フィールド画像であるshor 信号と1フレーム画像であるlong信号としたがこれに **取るものではなく、固体撮像装置の用途によっては1フ** コエイ信号としてもよい。この場合、図34に示すように1 れた輝度信号から合成係数を求める構成も考えられ、こ 理を行い、short信号に対しては2水平ライン加算手段 ことができないため、short信号の偶数ラインの上下の long信号と1フレーム画像であるshort信号から合成信 ong信号に対し補間手段702により垂直方向の補間処 から抽出された脚度信号より求められる合成係数から、 short信号の個数ラインの位置の合成係数を決定するな ックフンジ拡大画像が協勝三能である。

【0126】また、本発明の実施の形態2において、信 めの合成係数kはlong即度信号の画楽毎に求めるものと 号合成手段7では、10ng信号とshor1信号を合成するた

仮信号レベルの平均値もしくは最小値もしくは最大値も 画素毎に求められたトの値のうち複数個から求めたトの 平均値もしくは最小値もしくは最大値もしくは中間値を したがこれに限るものではなく、例えば複数の画素の即 しくは中間値から画楽年の合成係数トを求める構成や、 面菜毎の合成係数とする構成も考えられる。

2. (Ye+Mg) S13と (Cy+G) S14をそれぞれ1プロックとする 場合、合成係数kb11はプロックに対応するlong即度信号 図18に示した方法で求まる kをプロックの合成係数kb 画楽年のkの値(例えば図38中のk1、k2)の平均 [0127]また、本発明の実施の形態2において、信 号合成手段7では、複数の画楽からなるブロックに対し て合成係数を求めて合成を行う構成も考えられる。例え と、この2画楽単位のプロック毎に合成係数を求め、合 成を行うことも可能であり、このとき例えばlong信号(V e+Mg) L11 と (Cy+G) L12からなるプロックとshort 信号 (Ye+ をkb11とするとそれぞれ(数18)のように行う。この (例えば図38中のYLIIとYLI2)のいずれかの信号レベ 値、最大値、最小値、中間値の少なくともいずれかから 11とすればよい。また、プロックに対応するlong即度信 号の各信号レベルから図18に示した方法で求められる 値、最大値、最小値、中間値のいずれかをプロックの合 成係数kb11とする構成も考えられる。なおプロック内の Mg)S11と(Cy+G)S12の合成は、このプロックの合成係数 (Ye+Mg)L13と(Cy+C)L14をそれぞれ1プロックとし、こ れと同位置に存在するshort信号(Ye+Mg)S11と(Cy+G)S1 ル、もしくはプロックに対応するlong即度信号の平均 ば図38において、10ng信号(Ye+Ng)L11と(Cy+G)L12、 画茶数は2画茶と限らないことはいうまでもない。

た方法で求まる合成係数をプロック内の各画茶の合成処 理に用いる構成も考えられる。この場合、合成係数を画 中心位置に限る必要はない。また、本発明の実施の形態 2において、信号合成手段7では、合成係数kはlong即 け、このプロック内の特定の位置、例えばプロックの中 心位置に対応するlong類度信号レベルから図18に示し 合成係数を求める際に使用する画素の位置はプロックの **与から抽出される類度信号ではなく、フィールド画像で** を求める構成も考えられる。この場合、図12からわか 存在しないため、このままでは合成係数を決定すること ができない。この場合、long信号の偶数ラインに対応す 抽出される輝度信号 (short)輝度信号) から求める構成 も考えられる。また、フレーム画像に変換したshort信 るように long 信号の偶数ラインに対応する short 信号は 度信号ではなくフレーム画像に変換したshort信号から あるshort信号から抽出される即度信号から合成係数k る位置の合成係数は周辺のshort鄭度信号もしくは周辺 号合成手段7では、複数の画菜からなるブロックを設 楽毎に求める必要がなく、処理を簡略化できる。なお、 の合成係数から状めればよい。

[0128]また、本発明の実施の形態2において、信

像であるlong悟号としたがこれに限るものではなく、固 体操像装置の用途によっては1フィールド画像である10

号は1フィールド画像であるShort信号と1フレーム画

い。この場合、long信号から得られるlong即度信号に対 し脚度信号補間手段12により垂直方向の補間処理を行 合成手段13において合成すればよく、その数に使用す る合成係数は補間処理後の10ng輝度信号から求めればよ

ng信号と1フレーム画像であるshort信号としてもよ

い、補間処理後の1ong如度とshor1如度信号を即度信号

いても有効である。また、本発明の実施の形態3及び本 発明の実施の形盤4において、緊光量の異なる2つの信

垂直方向に水平ライン信号を開引いて読み出す構成も考 7を持たない構成も考えられる。この場合、即度信号抽 モードで説み出した 1フィールド画像としたがこれに限 2 画案混合を2 水平ライン加算手段27 (2 水平ライン 加算手段701と同様の手段であるが、区別するために 付番を27とする)において行うため、結果的には図2 かれ方に応じて、補間処理の内容が変わることは言うま 垂直方向に水平ライン信号を開引いて読み出す構成の場 7 と同様の効果を有する手段を包含させることでlong信 ような2水平ライン加算手段701、27を有さない構 成は、固体撮像素子3上に形成された色フィルターが例 からなり、一般に固体協像素子3のホトダイオード上の 電荷を混合せずに即度信号と色信号を得る撮像方式にお く、例えば図39に示すように輝度レベルに応じて非数 形にkを決定する方法も考えられる。また、本発明の実 るものではなく、一例としては、図33にあげたように 下2つのホトダイオードに蓄積された電荷が混合されず に読み出されるため、例えば図40に示すような構成と かれ方に応じて、必要な水平ライン信号を作成すればよ いことは言うまでもない。なお、図33にあげたように 合、図40に2水平ライン加算手段701及び27の2 **つの2水平ライン加算手段を持つ構成を示したがこれに** 限るものではなく、2水平ライン加算手段701及び2 出手段70401に2水平ライン加算手段701及び2 【0129】また、本発明の実施の形態2において信号 レベルから合成係数 k を求める方法の例を図18に示し 号とshort信号からの輝度抽出が可能である。またこの えばレッド (R) 、グリーン (G) 、ブルー (B) の原色 すればよい。図40に示した構成ではshort信号の上下 し、卸度信号補間手段12においてはshort信号の間引 でもない。例えばShort信号が図30に示したように問 **輝度信号(図41(c))の各水平ライン間に2ライン**グ また補間手段702においても同様にshort信号の間引 えられる。この場合、short信号は固体极像素子上で上 施の形倣3において、short信号はフィールド説み出し 0 に示した構成と同様の機能、効果を実現できる。但 引かれた信号の場合、例えば図41に示すようにshort つの補間水平ライン信号を内挿により作成すればよい。 たが、合成係数kの決定方法はこれに限るものではな

(20)

い。また、本発明の実施の形態1及び本発明の実施の形 て、補間手段702は1ラインメモリを2個使用し、2 れに限るものではなく、例えば更に多数の1ラインメモ リを用いて、更に多数の水平ライン信号から高次の内挿 処理により補間処理を行う構成も考えられる。また、入 で水平ライン数を2倍にするいわゆる前値補固を行う構 **即度信号から合成係数を求める構成も考えられる。この** ように、1フィールド画像であるlong信号と1フレーム 即度第での解像度の高いダイナミックレンジ拡大画像が 力される 1 水平ラインを 2回ずつ様り返し出力すること 像2と同様に補間処理前のlong脚度信号から抽出された 画像であるshor1信号から合成信号を求めることで、高 水平ライン分の信号から補間処理を行う構成としたがこ 協影可能である。また、本発明の実施の形態3におい 成も考えられる。

もない。

実施の形態4において、即度信号補間手段12は2水平 【0130】また、本発明の実施の形態3及び本発明の ライン信号の加算平均値を補間信号としたがこれに限る ものではなく、例えば更に多数の水平ライン信号から高 次の内挿処理により補間処理を行う構成や、前値補間に より補間信号を得る構成も考えられる。

[0131] また、本発明の実施の形態3及び本発明の しくは最小値もしくは最大値もしくは中間値を画素毎の 数kはlong卸度信号の画楽毎に求めるものとしたがこれ に限るものではなく、例えば、複数の画案のlong即度信 は中間値から画楽年の合成係数トを求める構成や、画素 年に求められたトの値のうち複数個のトの値の平均値も 実施の形盤4において、輝度信号合成手段13において long即度信号とshort即度信号を合成するための合成係 **号レベルの平均値もしくは最小値もしくは最大値もしく** 台成係数とする構成も考えられる。

成を行う構成も考えられる。例えば図43において、10 実施の形態4において、即度信号合成手段13では、複 ことも可能であり、このとき例えばlong即度信号YLI1と [0132] また、本発明の実施の形態3及び本発明の 数の画来からなるプロックに対して合成係数を求めて合 ng輝度信号YL11とYL12、YL13とYL14をそれぞれ1プロッ クとし、これと同位置に存在するshort輝度信号YS11とY 2 画楽単位のプロック毎に合成係数を求め、合成を行う 成は、このブロックの合成係数をkb11とするとそれぞれ SI2、YSI3とYSI4をそれぞれ1プロックとすると、この (数19)のように行う。 (YMは合成後の即度信号)。 YI.12からなるプロックとshort輝度信号YS11とYS12の合

[0133] [数19]

 $y_{MJJ} = (1 - kb 11) \times y_{LJI} + kb 11 \times y_{SJI} \times D$ $YM12 = (1 - kb 11) \times YLL12 + kb 11 \times YS12 \times D$ 【0134】この場合、合成係数kbl1はプロックに対応 れかの信号レベル、もしくはプロックに対応するlong即 するlong即度信号 (例えば図43中のYIIとYI2) のいず

度信号の平均値、最大値、最小値、中間値の少なくとも 各1ong卸度信号の各信号レベルから図18に示した方法 k 2) の平均値、最大値、最小値、中間値のいずれかを プロックの合成係数kb11とする構成も考えられる。なお プロック内の画茶数は2 画茶と限らないことはいうまで いずれかから図18に示した方法で求まる k をプロック の合成係数kbl1とすればよい。また、プロックに対応す で求められる画素毎のkの値(例えば図43中のk1,

[0135]また、本発明の実施の形態3及び本発明の 実施の形態4において、輝度信号合成手段13では、複 数の画案からなるプロックを設け、このプロック内の特 定の位置、例えばプロックの中心位置に対応する1ong單 度信号レベルから図18に示した方法で求まる合成係数 をプロック内の各画茶の合成処理に用いる構成も考えら く、処理を簡略化できる。なお、合成係数を求める際に 使用する画楽の位置はブロックの中心位置に限る必要は れる。この場合、合成係数を画素毎に求める必要がな

[0136]また、本発明の実施の形態3及び本発明の 茶年に求められた値を用いるものとしたがこれに限るも 4及び23の内部に合成係数発生手段1404を独自に は最小値もしくは最大値もしくは中間値から画業毎の合 **成係数 k を求める構成や、 画素毎に求められた k の値の** は最大値もしくは中間値を画案毎の合成係数とする構成 はlong輝度信号から合成係数発生手段1301により画 のではなく、例えば図42に示すように信号合成手段1 備え、複数の画案のlong脚度信号レベルの平均値もしく うち複数個から求めたドの平均値もしくは最小値もしく も考えられる。なおここで、合成係数発生手段1404 は、long信号とshort信号を合成するための合成係数k 実施の形態4において、信号合成手段14及び23で の機能は合成係数発生手段1301と同様である。

[0137] また、本発明の実施の形態3及び本発明の めて合成を行う構成も考えられる。例えば図38におい は、複数の画案からなるブロックに対して合成係数を求 て、long信号(Ye+Mg)111と(Cy+G)112、(Ye+Mg)1.13と(Cy tG)114をそれぞれ1プロックとし、これと同位置に存在 するshort信号(Ye+Mg)SI1と(Cy+G)S12, (Ye+Mg)S13と(C 位のプロック毎に合成係数を求め、合成を行うことも可 能であり、このとき例えばlong信号(Ye+Mg)L11と(Cy+G) L12からなるブロックとshor1信号(Ye+Ng)S11と(Cy+G)S1 /+6) S14をそれぞれ1プロックとすると、この2 画楽単 実施の形態4において、信号合成手段14及び23で 3の合成は、このプロックの合成係数をkb11とすると

(例えば図38中のYL11とYL12)のいずれかの信号レベ ル、もしくはブロックと空間的に同じ位置に存在する10 (数18)のように行う。この場合、合成係数や11は各 ng輝度信号の平均値、最大値、最小値、中間値の少なく プロックと空間的に同じ位置に存在するlong輝度信号

(例えば図38中のk1, k2)の平均値、最大値、最 ともいずれかから図18に示した方法で求まる kをプロ ックの合成係数kb11とすればよい。また、プロックと空 間的に同じ位置に存在する10mg脚度信号の各信号レベル る構成も考えられる。 なおプロック内の画素数は2 画業 小値、中間値のいずれかをプロックの合成係数kb11とす から図18に示した方法で求められる画素毎のkの値 と殴らないことはいうまでもない。

同じ位置に存在する10ng輝度信号レベルから図18に示 した方法で求まる合成係数をプロック内の各画素の合成 処理に用いる構成も考えられる。この場合、合成係数を 【0138】また、本発明の実施の形態3及び本発明の 内の特定の位置、例えばプロックの中心位置と空間的に は、複数の画案からなるプロックを設け、このプロック お、合成係数を求める際に使用する画案の位置はプロッ 画茶年に求める必要がなく、処理を簡略化できる。な 実施の形態4において、信号合成手段14及び23で クの中心位置に限る必要はない。

実施の形態4において、信号合成手段14及び23で使 [0139] また、本発明の実施の形態3及び本発明の 用する合成係数kは上記方法でlong輝度信号から得られ た値に一定の係数を乗算、もしくは一定の係数を加減算 した値とする構成も考えられる。 【0140】また、本発明の実施の形態3及び本発明の 実施の形態4において、脚度信号合成手段13、信号合 い。この場合、long信号の偶数ラインに対応する位置の 数をそのまま用いるか、もしくは周辺の合成係数の平均 値もしくは最大値もしくは最小値もしくは中間値から求 めれる方法等が考えられる。その他、周辺の合成係数と その位置関係から補間処理により求める方法も考えられ 成手段14及び23では、合成係数kはlong輝度信号で 出される輝度信号ではなく、フィールド画像であるshor 構成も考えられる。この場合、図12からわかるように いため、このままでは合成係数を決定することができな はなくフレーム画像に変換したshort信号から抽出され る脚度信号 (short脚度信号) から求める構成も考えら れる。また、フレーム画像に変換したshort信号から抽 (信号から抽出される輝度信号から合成係数 kを求める long信号の偶数ラインに対応するshort信号は存在しな 合成係数は周辺のshort御度信号もしくは周辺の合成係

[0141] また、本発明の実施の形態3及び本発明の 実施の形態4において輝度信号レベルから合成係数kを 求める方法の例を図18に示したが、合成係数kの決定 えられる。また、本発明の実施の形態4において、shor ては、図33にあげたように垂直方向に水平ライン信号 方法はこれに限るものではなく、例えば図39に示すよ **うに輝度レベルに応じて非線形に Nを決定する方法も考** ールド画像としたがこれに限るものではなく、一例とし 1信号はフィールド読み出しモードで読み出した1フィ

30に示した構成と同様の機能、効果を実現できる。但 理の内容が変わることは言うまでもない。また間引き手 号の上下2回素混合を行うようにすれば、結果的には図 し、本発明の実施の形態3と同様に輝度信号補間手段1 を削引いて読み出す構成も考えられる。この場合、shor **蓄積された監備が混合されずに読み出されるため、例え** ば図40と同様に2水平ライン加算手段によりshort信 2 においてはshort信号の同引かれ方に応じて、補間処 及22においても同様にshort信号の問引かれ方に応じ て、long信号がshort信号と同じ信号形式になるように (信号は固体版像素子上で上下2つのホトダイオードに **町引きを行えばよいことは言うまでもない。**

[0142]また、本発明の実施の形態4においては間 ら水平方向に画茶を聞引く機能を持つ水平方向間引き手 同時化処理のための1ラインメモリ15、16をその半 分の容量の0.5ラインメモリ28、29に置き換える くことで本発明の固体協像装配の構成を更に簡略化し安 引き手段22により10mg信号の垂直方向の間引き処理を 行う構成を説明したが、図44に示すように画像信号か ことが可能である。このように水平方向にも画素を間引 帯域制限を行っておけば、間引き処理により不要な折り **返しが発生しない。同様に垂直方向にも帯域制限を施せ** ば、垂直方向の間引き処理に際しても不要な折り返しを 段27を設け、これにより2水平ライン加算手段701 を経た1ong信号とshor1信号の両者の水平方向の画案を 例えば1/2に間引くような構成も考えられる。この場 **価にすることが可能である。その場合、水平方向の間引** き処理を行う前に1ong信号及びshor1信号の水平方向の 合、上記のように水平方向の画素を1/2に問引けば、 回避可能であることは言うまでもない。

せて合成の処理を行う方法も考えられる。この場合、画 [0143] また上記すべての本発明の実施の形態にお することとしたがこれに限るものではなく、例えばlong 6に記憶させ、残りの片方の信号の固体損像素子3から の説み出しと画像メモリ6からの信号説み出しを同期さ 像メモリ6の容量を削減でき、更に安価に固体撮像装置 いて、long信号とShort信号は一旦画像メモリ6に記憶 信号もしくはShort信号のいづれか一方のみ画像メモリ を構成可能である。

[0144] また上記すべての本発明の実施の形態にお いて、固体極像楽子3上に形成されるカラーフィルター 一、シアンの4色からなる補色市松タイプを用いて説明 ン毎に位置反転しない配置や、図46に示すようなグリ ーン (G) とシアン (Cy)、イエロー (Ye) の2つの結 配列は図3に示すようなマゼンタ、グリーン、イエロ したがこれに殴るものではなく、一倒をあげるならば、 図45に示すようなマゼンタ(Mg)とグリーン(G)がライ 色フィルタをストライプ状に配置する構成も考えられ [0145] また上記すべての本発明の実施の形態にお

(22)

れ、そのフィルター配置として一例をあげるならば、図 図50に示したストライブ方式、図51に示した斜めス られる。このように原色フィルタを用いた場合に輝度信 一、シアンの4色からなる構成を用いて説明したがこれ ご殴るものではなく、グリーン (G) 、ブルー (B) 、レ 47に示したペイヤー方式、図48に示したインタライ ッド (R) からなる原色フィルタを用いた構成も考えら トライプ方式、図52に示したGストライプRB級順次方 式、図53に示したGストライプRB点版次方式等が考え **パて、固体操像楽子 3 上に形成されるカラーフィルタ**・ 配列は図3に示すようなマゼンタ、グリーン、イエロ 号は(数20)に従い求められることは言うまでもな ン方式、図49に示したGストライプRB完全市松方式、

[0146] [数20]

- 、シアンの4色からなる袖色市松タイプとし、更にsh るものではなく、上記図45~図53に示したような他 [0147] また上記すべての本発明の実施の形態にお めに、2水平ライン加算手段701によるlong信号の上 下2 水平ライン加算処理を含む構成を示したがこれに限 のフィルター配置を採用した場合や、フィールド読み出 しではなく、図33に示したような間引き読み出しを行 う場合には、2水平ライン加算処理が必ずしも必要では いて、固体擬像楽子 3上に形成されるカラーフィルター 011信号の説み出しをフィールド読み出しとして説明し たため、long信号とshort信号の信号形式をあわせるた 配列を図3に示すようなマゼンタ、グリーン、イエロ 輝度信号=0.3×R+0.59×G+0.11×B ないことは言うまでもない。

いて、合成係数を求める際の閾値Th#max、Th#min、Th#m [0148] また上記すべての本発明の実施の形態にお 及時間偽光信号と短時間偽光信号を重み付け加算ではな ax', Thtmin'をそれぞれ(数21)のように設定し, く、ある信号レベルを境に切り替える構成も考えられ

[0149]

[数21]

Th_max'≔Th_min' Th_max≕Th_min

[0150]

あるため、複数の固体撮像楽子や特殊な固体航像業子を **協像装置で使用する固体制像素子には、民生用固体協像** [発明の効果] 以上のように本発明によれば、固体撮像 ルド分の短時間歇光信号と1フレーム分の長時間廢光信 号を撮影しこれらを合成することで、固体撮像素子の画 **※数並みの解像度を持ちながらもダイナミックレンジが** 拡大された画像を撮影することができる。さらに本関体 装置で一般に用いられている I T - C C D が使用可能で 案子の欧光及び信号説み出しモードを制御し、1フィー

使用する必要がなく、安価に装置を構成することができ

【図面の簡単な説明】

[図1] 本発明の実施の形態1による固体撮像装置を示 アブロック図 【図2】本発明の実施の形態1における固体撮像素子3 や
の
の
信
中
説
み
出
し
ホ
ー
ド
の
説
明
因 [図3] 本発明の実施の形態1における固体撮像素子3

【図4】 本発明の実施の形盤1における信号合成手段7 上に形成される色フィルタ配置の例を示す図

の構成を示すプロック図

【図5】 本発明の実施の形態1における2水平ライン加 【図6】本発明の実施の形態1における補間手段702 算手段701の構成を示すプロック図

【図7】本発明の実施の形態1における瓜み付け加算手 の構成を示すプロック図

【図8】本発明の実施の形態1におけるダイナミックレ 段703の構成を示すプロック図

【図9】本発明の実施の形態1におけるlong信号、shor 信号の磁光及び読み出しタイミングを説明するための

ンジ拡大の原理を説明する説明図

説別図

【図10】本発明の実施の形態1におけるshort信号を 説明するための説明図

【図36】本発明の実施の形態1におけるlong信号とsh

イールド画、short信号をフレーム画とした場合の2水

平ライン加算処理と補間処理を説明するための説明図

【図35】前値補間処理を説明するための説明図

【図37】本発明の実施の形盤1におけるlong信号レベ [図38] 本発明の実施の形態2における10ng信号とsh

0r1信号の合成方法の別の例を示す説明図

ルから合成係数を決定する方法の別の例を示すグラフ

【図11】本発明の実施の形態1におけるlong信号を説

[図12] 本発明の実施の形倣1における2水平ライン 明するための説明図

[図13] 本発明の実施の形態1における合成係数決定 加算処理と補間処理を説明するための説明図

【図14】本発明の実施の形態1における信号合成処理 ち法を説明するためのグラフ

【図15】本発明の実施の形態2における重み付け加算 の方法を説明するための説明図

【図16】本発明の実施の形態2における即度信号抽出 F段704の構成を示すプロック図

【図17】本発明の実施の形態2におけるlong脚度信号 **F段70401の構成を示すプロック図**

【図18】本発明の実施の形態2における合成係数決定 の作成方法を説明するための説明図 ち法を説明するためのグラフ

【図19】本発明の実施の形態2における信号合成処理 の方法を説明するための説明図

[図21] 本発明の実施の形態3における即度信号補間 【図20】 c 固体撮像装置を示すプロック図

手段12の構成を示すプロック図

【図22】本発明の実施の形態3における輝度信号合成 F段13の構成を示すプロック図

[図23] 本発明の実施の形態3における信号合成手段 4の構成を示すプロック図

【図24】本発明の実施の形態3における同時化手段1

[図42] 本発明の実施の形態3において信号合成手段 14の別の構成を示すプロック図 【図25】本発明の実施の形態3におけるlong即度信号

[図43] 本発明の実施の形態3及び本発明の実施の形 版4におけるlong輝度信号とshor1輝度信号の合成方法 の別の倒を示す説明図

【図45】 固体损像菜子3上に形成される色フィルタ配 の別の倒を示すブロック図 間の別の例を示す図

[図44] 本発明の実施の形態4における固体複像装置

【図27】本発明の実施の形態3における輝度信号の補 【図28】本発明の実施の形態3における輝度信号の合 [図29] 本発明の実施の形態3における同時化手段1

号を説明するための説明図 や説明するための説明図

間処理を説明するための説明図 **成方法を説明するための説明図**

[図26] 本発明の実施の形態3におけるshor(輝度信

)の構成を示すプロック図

[図46] 固体協像案子3上に形成される色フィルタ配 【図47】固体撮像案子3上に形成される色フィルタ配 盟 (CyYcGストライプ方式) の別の例を示す図 四 (ベイヤー方式) の別の例を示す図

[図30] 本発明の実施の形態4における固体撮像装置

9による同時化処理を説明するための説明図

【図31】本発明の実施の形態4における同時化手段2 【図32】本発明の実施の形態3における同時化手段2

を示すプロック図

4の構成を示すプロック図

【図48】固体撮像案子3上に形成される色フィルタ配

【図49】固体撮像菜子3上に形成される色フィルタ配 【図50】固体協像素子3上に形成される色フィルタ配 **置(GストライプNB完全市松方式)の別の例を示す図** 閏 (インタライン方式) の別の例を示す図

> 【図33】 固体擬像素子3からの画像信号読み出し方法 【図34】本発明の実施の形態1においてlong信号をフ

の別の例を示す説明図

4による同時化処理を説明するための説明図

【図52】固体操像素子3上に形成される色フィルタ配 【図53】固体撮像楽子3上に形成される色フィルタ配 【図51】固体撮像素子3上に形成される色フィルタ配 盟 (GストライプRB点順次方式) の別の例を示す図 盟 (GストライプRB級順次方式)の別の例を示す図 盟 (斜めストライプ方式) の別の例を示す図 間 (ストライプ方式) の別の例を示す図

光华レンズ [符号の説明]

機械シャッタ-固体损像案子

アナログ信号処理手段 A/D変換手段

【図39】本発明の実施の形態2におけるlong輝度信号 レベルから合成係数を決定する方法の別の例を示すグラ

111信号の合成方法の別の例を示す説明図

画像メモリ

デジタル信号処理手段 信号合成手段

ツャッター駆動制御手段

10 固体极像菜子取動制御手段

説み出し方法を変えた場合の輝度信号補間処理の内容を

説明するための説明図

競み出し方法を変えた場合の固体撮像装置のブロック図 [図40] 本発明の実施の形態3においてshort信号の 【図41】本発明の実施の形態3においてshort信号の 11 システム制御手段

[図48]

[図47]

[図2]

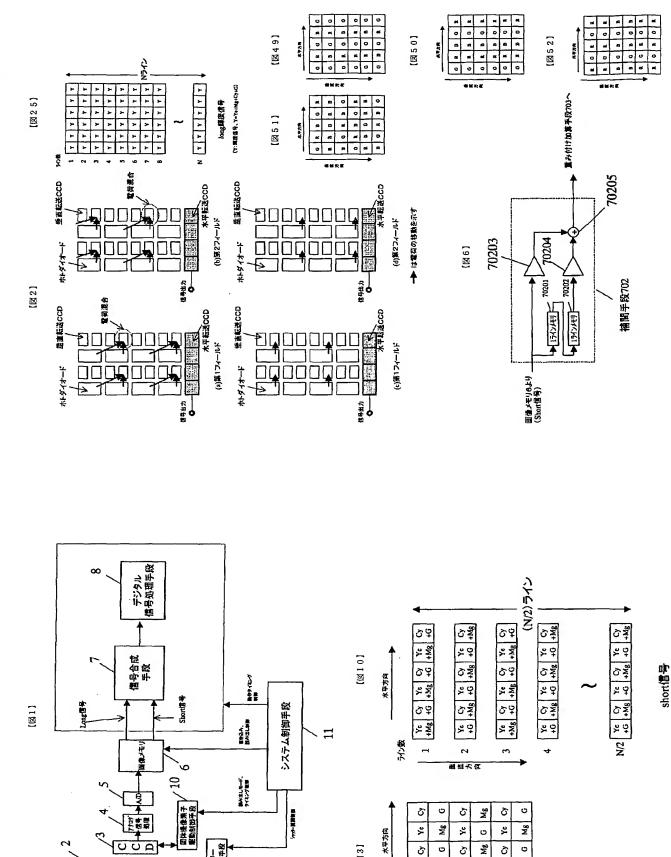
70102 画像メモリ6より

0 # D 9 • ٥ 0 ~

集み付け営算年段703~ 2水平ライン加算手段701

UUA

ツャシケーの表数を対する



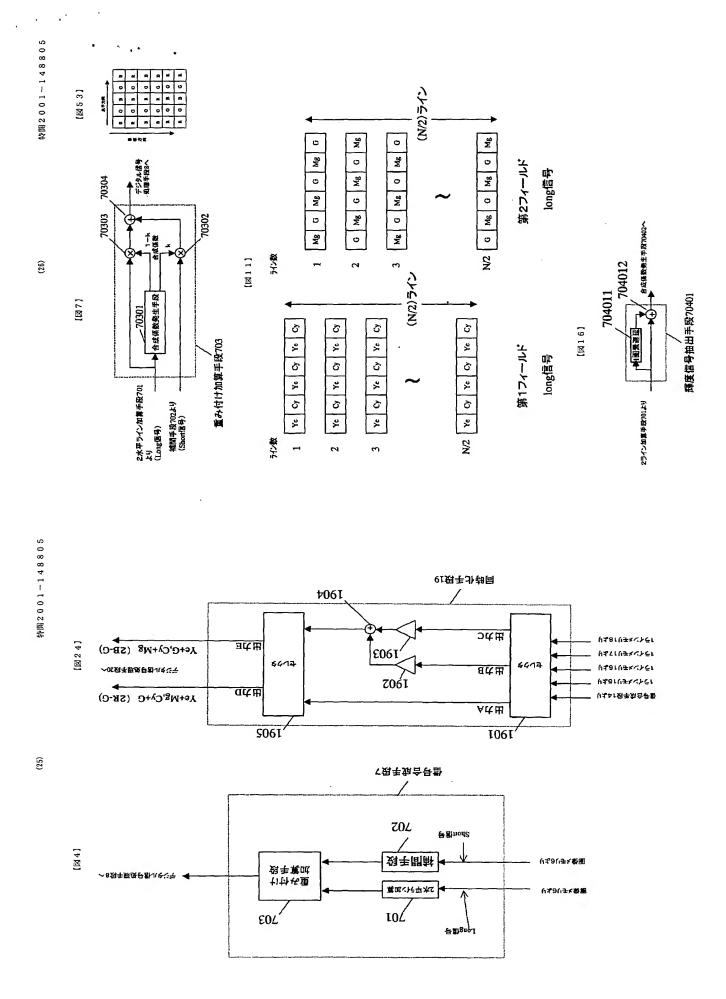
[図3]

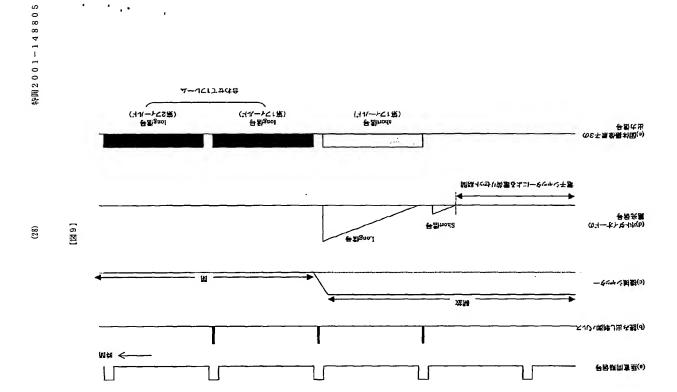
Ç G Š Mg Š Σ ž

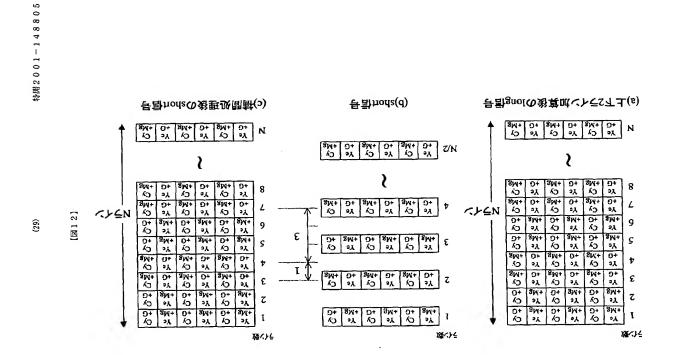
Mg ž

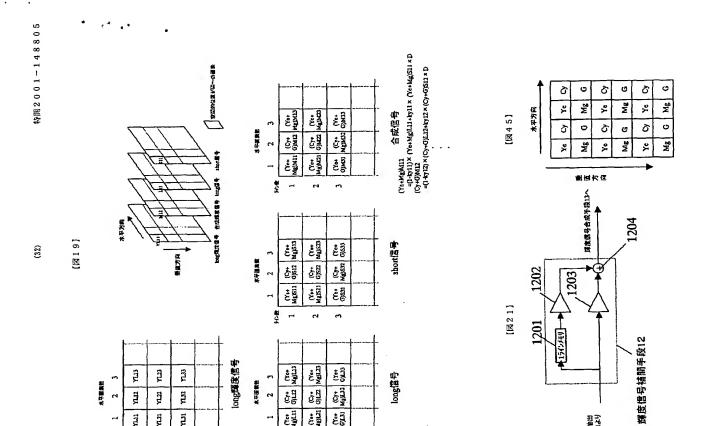
蓝直方向

ž 5 Ö









Get 48)Lts

7.

T. 123 ž

n

. (CÀ+C)MI3=(1-FIS) × (CÀ+C)FIS+KIS × (CÀ+C)ZIS × D ("C+MB)MI1=(1-FII) × ("C+MB)FII+KII × ("C+MB)ZII × D

٤

W\$)WII

무립했습

CKo+ +(O)+ (Ke+

(Xe4

(Yo+

ε z

+40)

₹.

特開2001-148805

(33)

[図14]

ig gg

무희nods

+2Y) EX2(3M (C)+ 152(8M

٤ 7

+\(\)(Cy+

(Cy+

双苯四平木

155(D

(Ye+

ε

ζ

向衣平木 ▼

算度信号抽出 手段70401より

(Ye+Mg)Liiから求められる合成原数=kii (Cy+G)Liiから求められる合成原数=kii

(Ye+ 521(2) (C}+ C)T31

42)[23 (%+ (C>+ √€)133 (Xe+

(Ye+

٤ ż

导剧gnoi

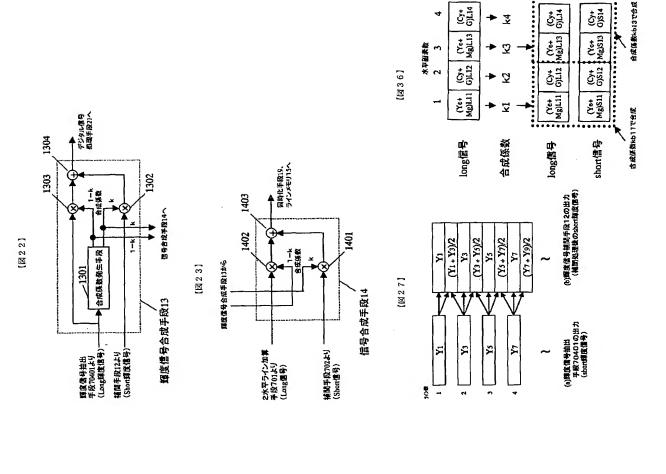
ε

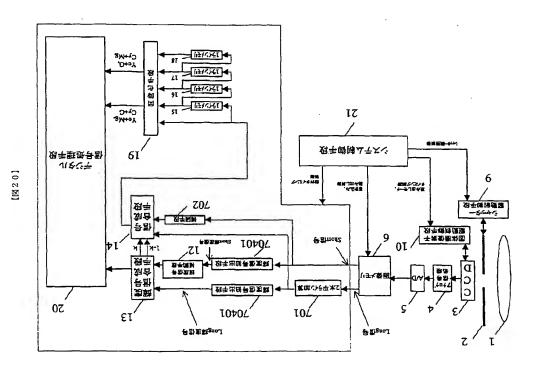
Ţ

νέ)Γ!! (χε+

(Cy+

遵保留平水



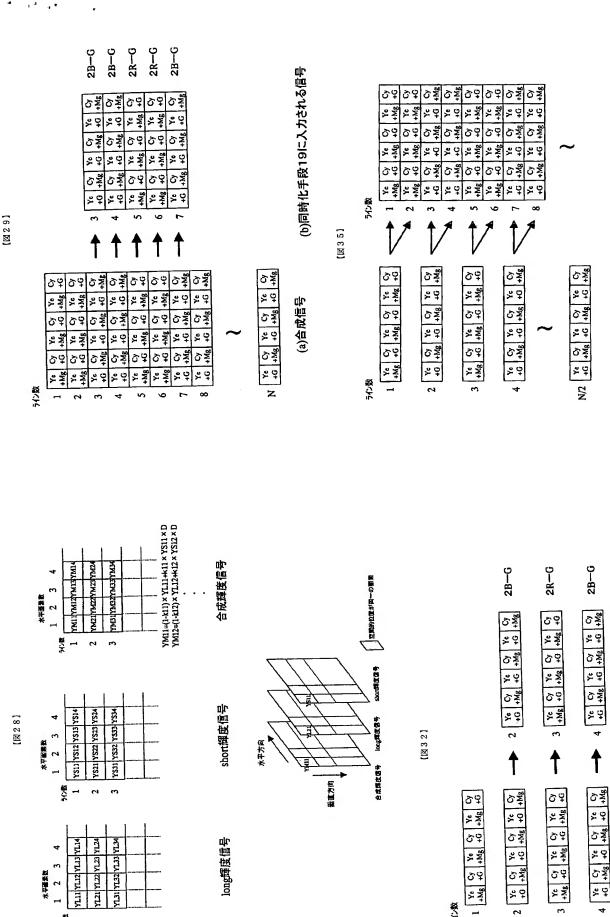


(32)

TIINIZ YIII YII

32

M.31 M.32 M.33 M.34 7121 227 227 124



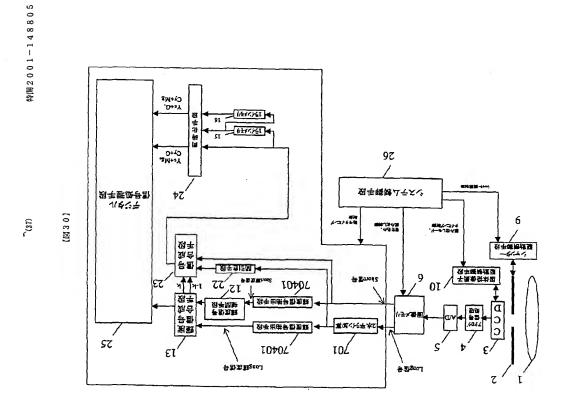
(b)補間処理後のshort信号

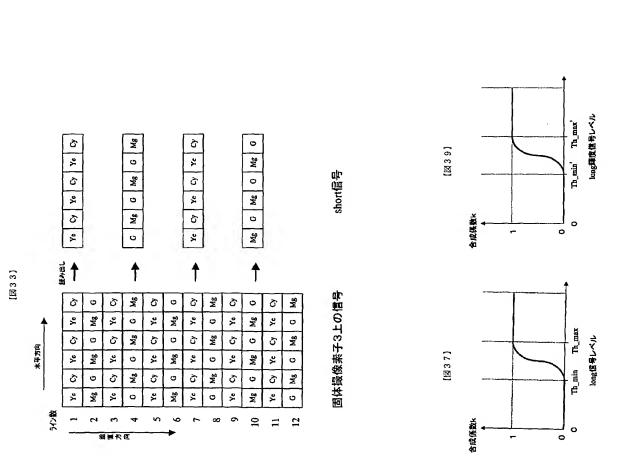
(a)補間処理前のshort信号

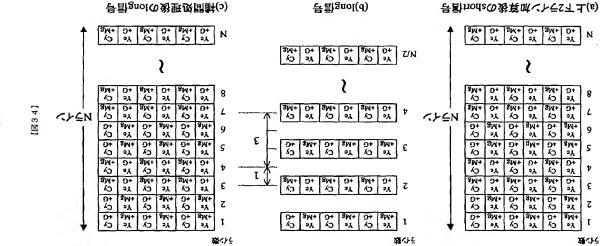
(b)同時化手段24に入力される信号

(a)合成信号

Ye Cy Ye +Mg +G +Mg







[🛭 43]

YL14

YL13

YL.12

YEI

long輝度信号

Ç, €,£14

long信号

水平图素数

[図38]

₹

 \mathfrak{D}

겋

 \mathbf{Z}

台成係数

YL14

YLI3

YL12

YLII

long輝度信号

Π H ĬŢ.

71.13

YL12

121

long輝度信号

₹

合成係数

YS14

YS13

YS12

YS11

short蟬度信号

(C)+ G)L14

(Yet Mg)L13

(Cy+ G)L12

(Yet Mg)[11

long信号

合成係数kb13で合成

合成係数や11で合成

(C)+ G)S14

(Yc+ Mg)S13

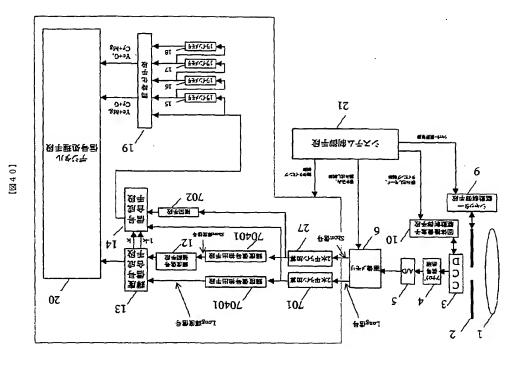
(C,+ G)S12

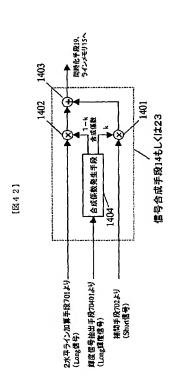
(Ye+ Mg)S11

short信号

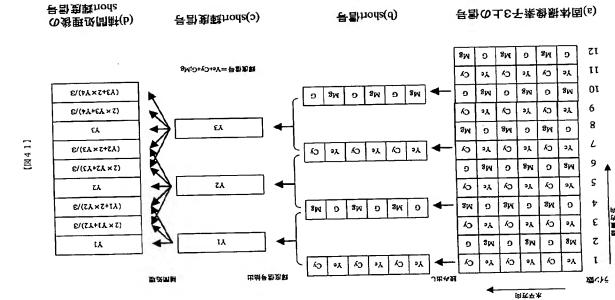
合成係数kb13で合成

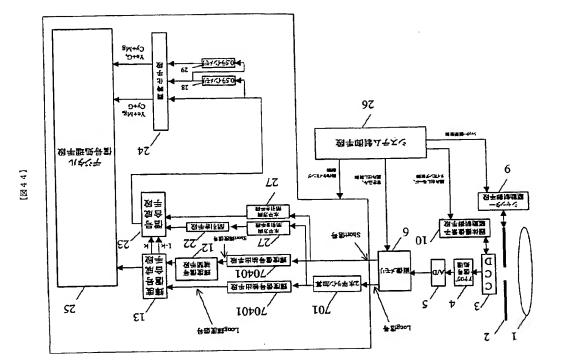
合成係数2511で合成





\$





(11)特許出國公開番号

(18) 日本国特許庁 (JP)

(45)

[図46]

米中方面

	Ye	Ye	Ye	Ye	Ye	Ye	
•	Ŋ	ঠ	ζ	ζ	Ç	ð	
	Ü	0	, D	G	G	O	
	Ye	Ye	Ye	Ye	Ye	Ye	
	ď	ঠ	ඊ	ď	Š	Ċ	
機械权值							

4, 1

5C065 AA03 BB48 CC01 CC08 CC09 DD07 DD17 EE05 EE07 GG13 Fターム(参考) 5C022 AA13 AB17 AB20 AC42 AC52 6615 6621 6630 ACS6 AC69 大阪府門其市大学門其1006番地 松下電器 大阪府門兵市大字門真1006番地 松下電器 **庭業株式会社内** 麻梨株式会社内 14 JE 191 (72) 発明者 婚知章 フロントページの税き (72) 発明者

(43)公開日 平成11年(1999)/9月28日 FD (全10頁) 東京都格区芝五丁目7番1号 日本電気株 . 特開平11-266401 10:東西CCDシテトレジスタ 23,28,37:何号電荷 東京都港区芝五丁目7番1号 301A 語水項の数分 が理士/ 堀 城之 日本電気株式会社 秋山 衛男 (11) 田國人、000004237 大学年内 審査請求 存 5/335 H04N 5/335 H01L 27/14 92/62 (12) 公開特許公報(4) (72) 発明者 (74)代型人 【解決手段】 通常顕光によって蓄積された標準信号電 荷23と、短時間顕光によって蓄積された高脚度信号低荷28は、垂直CCDシフトレジスタ10により転送ぎ 3は、第2の水平CCDシフトレジスタ3に振り分けら れ、電荷クリップ部5に転送され、飽和ムラビ対応する 電荷が破薬された信号配荷37とされた後/電荷合成部 6に転送される。高輝度信号電荷28式、第1の水平C CDシフトレジスタ2に振り分けられ、電荷合成部6に 転送される。電荷合成部6において、信号電荷37と高 輝度信号電荷28が加算合成され、電荷検出部7により れ、トランスファゲート電極4により、標準信号電が2 平成10年(1998) 3 月16日 **特國平10-82413** 微別記号 (54) [発明の名称] 固体振像素子 信号電圧に変換される。 5/335 27/148 29/762 21/339 (21) 出版番号 H01L H04N (51) IntCl. (22) 出版日 (57) [要約